

10/089067

/JPGO/06957

日本国特許庁

05.10.00

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

JP 00/6957

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日

Date of Application:

2000年 3月23日

出願番号

Application Number:

特願2000-083001

出願人

Applicant(s):

ティーディーケー株式会社

REC'D 28 NOV 2000

WIPO

PCT

EV

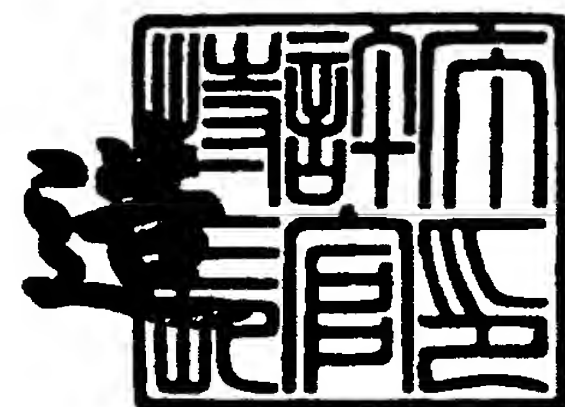
PRIORITY
DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2000年11月10日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3092615

【書類名】 特許願

【整理番号】 P01342

【提出日】 平成12年 3月23日

【あて先】 特許庁長官 近藤 隆彦 殿

【国際特許分類】 B23K 35/36
B23K 1/00

【発明者】

【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケ
イ株式会社内

【氏名】 高谷 稔

【発明者】

【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケ
イ株式会社内

【氏名】 阿部 寿之

【特許出願人】

【識別番号】 000003067

【氏名又は名称】 ティーディーケイ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100081606

【弁理士】

【氏名又は名称】 阿部 美次郎

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 平成11年特許願第284859号

【出願日】 平成11年10月 5日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014513

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

特 2 0 0 0 - 0 8 3 0 0 1

【物件名】	図面	1
【物件名】	要約書	1
【プルーフの要否】	要	

【書類名】 明細書

【発明の名称】 はんだ付け用フラックス、はんだペースト、電子部品装置、電子回路モジュール、電子回路装置、及び、はんだ付け方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 接着性樹脂と、硬化剤とを含有するはんだ付け用フラックス。

【請求項 2】 請求項 1 に記載されたフラックスであって、液状またはペースト状であるフラックス。

【請求項 3】 請求項 1 または 2 の何れかに記載されたフラックスであって、前記接着性樹脂は、熱硬化性樹脂を含むフラックス。

【請求項 4】 請求項 3 に記載されたフラックスであって、前記熱硬化性樹脂は、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、ポリイミド樹脂、シリコン樹脂、変性樹脂またはアクリル樹脂から選択された少なくとも一種を含むフラックス。

【請求項 5】 請求項 4 に記載されたフラックスであって、前記硬化剤は、カルボン酸を含むフラックス。

【請求項 6】 はんだ粉末と、フラックスとを含むはんだペーストであって、前記フラックスは、請求項 1 乃至 5 の何れかに記載されたものでなり、前記はんだ粉末は、前記フラックスと混合されているはんだペースト。

【請求項 7】 請求項 6 に記載されたはんだペーストであって、前記はんだ粉末は、S n、C u、A g、S b、P b、I n、Z nまたはB i から選択された少なくとも一種を含むはんだペースト。

【請求項 8】 少なくとも 1 つの電子部品と、部品搭載基板と、はんだ付け用フラックスとを含む電子部品装置であって、

前記電子部品は、部品搭載基板の上にはんだ付けされており、

前記はんだ付け用フラックスは、接着性樹脂と、硬化剤とを含有し、前記電子部品と前記部品搭載基板との間に介在し、両者を接着している電子部品装置。

【請求項 9】 請求項 8 に記載された電子部品装置であって、前記はんだ付け用フラックスは、熱硬化性樹脂を含む電子部品装置。

【請求項 1 0】 請求項 9 に記載された電子部品装置であって、前記熱硬化性樹脂は、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、ポリイミド樹脂、シリコン樹脂、変性樹脂またはアクリル樹脂から選択された少なくとも一種を含む電子部品装置。

【請求項 1 1】 請求項 8 乃至 1 0 の何れかに記載された電子部品装置であって、

前記硬化剤は、カルボン酸を含む電子部品装置。

【請求項 1 2】 半導体チップと、チップ搭載基板と、はんだ付け用フラックスとを含む電子回路モジュールであって、

前記半導体チップは、少なくとも 1 つの半導体素子を含み、チップ搭載基板の上にはんだ付けされており、

前記はんだ付け用フラックスは、接着性樹脂と、硬化剤とを含有し、前記半導体チップと前記チップ搭載基板との間に介在し、両者を接着している電子回路モジュール。

【請求項 1 3】 請求項 1 2 に記載された電子回路モジュールであって、前記はんだ付け用フラックスは、熱硬化性樹脂を含む電子回路モジュール。

【請求項 1 4】 請求項 1 3 に記載された電子回路モジュールであって、前記熱硬化性樹脂は、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、ポリイミド樹脂、シリコン樹脂、変性樹脂またはアクリル樹脂から選択された少なくとも一種を含む電子回路モジュール。

【請求項 1 5】 請求項 1 2 乃至 1 4 の何れかに記載された電子回路モジュールであって、

前記硬化剤は、カルボン酸を含む
電子回路モジュール。

【請求項 1 6】 電子回路モジュールと、マザー基板と、はんだ付け用フラックスとを含む電子回路装置であって、

前記電子回路モジュールは、前記マザー基板にはんだ付けされており、
前記はんだ付け用フラックスは、接着性樹脂と、硬化剤とを含有し、前記半導体チップと前記チップ搭載基板との間に介在し、両者を接着している
電子回路装置。

【請求項 1 7】 請求項 1 6 に記載された電子回路装置であって、前記電子回路モジュールは、請求項 1 2 乃至 1 5 の何れかに記載されたものである
電子回路装置。

【請求項 1 8】 請求項 1 6 または 1 7 の何れかに記載された電子回路装置であって、前記接着性樹脂は、熱硬化性樹脂を含む
電子回路装置。

【請求項 1 9】 請求項 1 8 に記載された電子回路装置であって、
前記熱硬化性樹脂は、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、ポリイミド樹脂、シリコン樹脂、変性樹脂またはアクリル樹脂から選択された少なくとも一種を含む
電子回路装置。

【請求項 2 0】 請求項 1 6 乃至 1 9 の何れかに記載された電子回路装置であって、
前記硬化剤は、カルボン酸を含む
電子回路装置。

【請求項 2 1】 請求項 1 乃至 5 の何れかに記載されたフラックスを用いてはんだ付けする方法。

【請求項 2 2】 請求項 6 または 7 の何れかに記載されたはんだペーストを用いてはんだ付けする方法。

【請求項 2 3】 請求項 2 0 乃至 2 2 の何れかに記載された方法であって、

基板の上に電子部品、電子回路モジュールまたは半導体チップをはんだ付ける
はんだ付け方法。

【請求項 2 4】 請求項 2 3 に記載された方法であって、
前記基板の一面上に、前記はんだペーストによるはんだ付け処理を実行し、
次に、前記基板の他面上で、前記はんだペーストとは異なるはんだを用いて、
電子部品をはんだ付けする
工程を含むはんだ付け方法。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、はんだ付け用フラックス、はんだペースト、電子部品装置、電子回路モジュール、電子回路装置、及び、はんだ付け方法に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

例えば、部品搭載基板に対する部品のはんだ付けに当たっては、周知のように、フラックスが用いられる。フラックスの主な機能は、部品搭載基板に設けられた金属導体及び部品のはんだ付け用金属の表面の酸化皮膜を除去し、はんだの濡れ性を向上させることにある。フラックスとしては、ロジンの主成分とするものが最もよく知られている。ロジンには、アビエチン酸、レボビマル酸等のカルボン酸が含まれており、カルボキシル基の働きにより、はんだ付けされる金属表面の酸化膜を除去する。

【 0 0 0 3 】

フラックスには、通常、上述したロジンの外、印刷性の向上及び仮止め強度を得る目的で、溶剤、可塑剤またはチキソ剤等の各種の添加物が配合される。例えば、特開平 1 1 - 1 2 1 9 1 5 号公報は、粘性を、アルコール添加によって調整するタイプのフラックスを開示している。

【 0 0 0 4 】

更に、別のフラックスとして、ミル規格で規定されている RMA（ハロゲンフ

リー) 系フラックスも知られている。このフラックスの場合、リフロー後、フラックス等の洗浄工程が省略される。

【 0 0 0 5 】

上述したフラックスは、はんだ付け後は、はんだ付けされた部品の接着に関与せず、はんだ接合は、はんだ金属の溶融接合によって達成される。従って、はんだ付けされる金属間の接合強度は、はんだ接合面積に依存する。

【 0 0 0 6 】

ところが、各種電子機器において、高密度実装が進むにつれ、部品が小型化され、部品の配置間隔が狭ピッチ化され、これに伴い、はんだ接合面積の狭小化が急速に進展しつつあり、現段階でも、既に、十分なはんだ付け強度を確保することが困難になっている。しかも、実装の高密度化、部品の小型化及び部品の配置間隔の狭ピッチ化は、更に進展する傾向にあり、はんだ接合面積のみによってはんだ接合強度を確保する従来手段では、この技術動向に対応することが、ますます困難になる傾向にある。

【 0 0 0 7 】

一般に、はんだ接合強度を確保する手段として、はんだのフィレット部を形成し、部品の端子と部品搭載基板上の導体（ランドまたははんだバンプ）とのはんだ接合面積を拡大する手段が採られている。ところが、高密度実装においては、フィレット部の接合面積も小さくなってしまったため、フィレット部による接合強度の増大手段も採りにくい。

【 0 0 0 8 】

また、例えば、各種の電子回路モジュールでは、両面実装タイプの部品搭載基板を用い、部品搭載基板の一面上に高温はんだを用いて部品をはんだ付け（通炉）した後、他面に部品を搭載し、再び通炉する。従って、部品搭載基板の他面側における部品のはんだ付けに当たっては、一面側の高温はんだよりも低い融点を持つ低温はんだを用いてはんだ付けする必要がある。従来、はんだの融点はPbの含有量によって調整するのが一般的であった。

【 0 0 0 9 】

ところが、地球環境保全の立場から、Pbを含有しないはんだ（Pbフリーは

んだ)が要求され、そのようなはんだ組成の開発が盛んに行われている。しかし、Pbフリーはんだで、従来の高温はんだに匹敵する高温融点のはんだ組成は、現在のところ、実用化されていない。理由として、Pbフリーはんだ自体の融点が220℃前後と、共晶はんだに比較し、約40℃も上昇するため、Pb以外の代替組成が見つからないからである。このため、両面実装タイプの部品搭載基板において、両面側で用いられるはんだの融点差を十分にとることができず、部品を部品搭載基板上に実装する際、部品が浮動し、または脱落する等の不具合が生じる。

【0010】

更に、半導体チップを用いた電子回路モジュールにおいては、半導体チップをチップ搭載基板にはんだ付けした後、封止剤を接合界面に流し込み、半導体チップと、チップ搭載基板とを封止剤で接着固定する作業が付加される。

【0011】

ところが、封止剤注入時にフラックスの残渣が残っていると、フラックスのために、封止剤が半導体チップと基板との間の界面に十分に到達せず、接着力が発揮できない。そこで、封止剤を注入する前、フラックスを洗浄する工程が付加される。フラックスの洗浄は、通常、揮発性有機溶剤を用い、数回に分けて行なわれる。ところが、環境保全等の目的から、揮発性有機溶剤の使用が規制されており、フラックスの洗浄工程は、コストおよび環境保全の両面から、負担の大きい工程となっている。

【0012】

更に、上述のようにして得られた電子回路モジュールをマザー基板に搭載して、電子回路装置を構成する場合、チップ搭載基板にセラミックを用い、マザー基板に有機樹脂基板を用いた組み合わせにおいては、搭載後の熱衝撃試験などにおいて、セラミック基板及び有機樹脂基板の熱膨張率の違いから、はんだ接合部に収縮応力が集中し、クラックが入り易く、接合寿命が短いとされている。よって、はんだ接合強度向上を図るため、封止剤の注入を行ないたいが、マザー基板全体を、フラックス洗浄工程及び封止剤注入工程に付することは、かなりのコストアップを招くため、実際には行われていない。

【 0 0 1 3 】

【発明が解決しようとする課題】

本発明の課題は、実装の高密度化、部品の小型化及び部品の配置間隔の狭ピッチ化等に対しても、十分な接合強度をもって対応し得るはんだ付け用フラックス及びはんだペースト及びはんだ付け方法を提供することである。

【 0 0 1 4 】

本発明のもう一つの課題は、両面実装タイプの部品搭載基板において、両面側で用いられるはんだの融点差を十分にとらなくとも、部品の浮動または脱落等の不具合を確実に阻止し得るはんだ付け用フラックス及びはんだペースト及びはんだ付け方法を提供することである。

【 0 0 1 5 】

本発明の更にもう一つの課題は、フラックス洗浄工程を必要とせず、製造コストの安価な電子部品装置、電子回路モジュール及び電子回路装置を提供することである。

【 0 0 1 6 】

本発明の更にもう一つの課題は、はんだ接合寿命を、従来よりも著しく長期化させた高信頼度の電子部品装置、電子回路モジュール及び電子回路装置を提供することである。

【 0 0 1 7 】

【課題を解決するための手段】

上述した課題を解決するため、本発明に係るはんだ付け用フラックスは、接着性樹脂と硬化剤とを含有する。

【 0 0 1 8 】

本発明に係るフラックスは、接着性樹脂と、硬化剤とを含有するから、はんだ付け後に、接着性樹脂を、部品搭載基板と部品を固定する接着剤として機能させることができる。このため、衝撃や熱ストレスに対し、部品の剥離、脱落を防ぎ、はんだ接合の信頼性を向上させることができる。この点、はんだ付け後に、接着機能を持たない従来のロジン系フラックスと著しく異なる。

【 0 0 1 9 】

しかも、本発明に係るフラックスを使用することにより、フィレット部がなくても、十分な固着強度を確保できる。このため、部品搭載基板上に形成される部品接続用導体（ランド）に、フィレット部を生じさせるための領域を設ける必要がなくなるので、実装密度を向上させることが可能となる。

【 0 0 2 0 】

本発明に係るフラックスにおいて、接着性樹脂としては、多数の樹脂材料から、温度に応じて、高い接着力を示す樹脂を選択し、これを接着性樹脂として用いることができる。従って、両面実装タイプの部品搭載基板の1面に本発明に係るフラックスを用いて、部品をはんだ付けした後、部品搭載基板の2面に通常の共晶はんだを用い、リフロー炉を通炉した場合でも、1面に搭載された部品がシフティング、マンハッタン現象（部品立ち現象）または脱落等の不具合を起こすことはない。勿論、1面及び2面の両はんだ付け処理において、本発明に係るフラックスを用いることができる。

【 0 0 2 1 】

本発明に係るフラックスは液状またはペーストの形態を採ることができる。このようなフラックスは、印刷、ディスペンサー塗布、スプレー、はけ塗り等の手段によって、部品搭載基板等に容易に塗布できる。

【 0 0 2 2 】

本発明に係るフラックスにおいて、好ましい接着性樹脂は、熱硬化性樹脂である。熱硬化性樹脂の具体例としては、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、ポリイミド樹脂、シリコン樹脂または変性樹脂またはアクリル樹脂から選択された少なくとも一種を挙げることができる。例示された樹脂材料の種類及び配合量は、接着温度帯及び目標とする皮膜硬度等に応じて選択することができる。

【 0 0 2 3 】

硬化剤は、接着性樹脂を硬化させるものであればよい。好ましくは、カルボン酸を含む。カルボン酸を含む硬化剤は、熱硬化性樹脂に対する硬化作用のみならず、はんだ付けされる金属表面の酸化膜を除去するフラックス作用も兼ね備える。

【 0 0 2 4 】

本発明に係るフラックスは、溶剤、可塑剤及びチキソ剤等を含んでいてもよい。溶剤は、接着性樹脂の硬化温度及び硬化速度を調整すると共に、塗布形態に応じて粘度を調整するために加えられる。可塑剤及びチキソ剤も、塗布形態に応じて、粘度を調整するために加えられる。溶剤、可塑剤及びチキソ剤等は、その使用目的に合うように、配合量が選択される。

【 0 0 2 5 】

本発明に係るフラックスは、接着性樹脂、還元作用をもたらす有機酸、カルボン酸、溶剤または硬化剤を封入したマイクロカプセルの形態であってもよい。

【 0 0 2 6 】

更に、本発明に係るフラックスは、はんだ粉末と混合して、はんだペーストを構成するために用いることもできる。はんだ粉末は、S n、C u、A g、S b、P b、I n、Z n及びB iから選択することができる。P bフリーのはんだペーストを得る場合には、はんだ粉末はP b以外のはんだ粉末で構成する。

【 0 0 2 7 】

本発明は、更に、上述したフラックスを用いた電子部品装置、電子回路モジュール及び電子回路装置を開示する。まず、本発明に係る電子部品装置は、少なくとも1つの電子部品と、部品搭載基板と、はんだ付け用フラックスとを含む。前記電子部品は、部品搭載基板の上にはんだ付けされている。前記はんだ付け用フラックスは、接着性樹脂と、硬化剤とを含有し、前記電子部品と前記部品搭載基板との間に介在し、両者を接着している。

【 0 0 2 8 】

前記電子部品と前記部品搭載基板との間に介在するはんだ付け用フラックスは、接着性樹脂と、硬化剤とを含有しており、接着剤として機能する。このはんだ付け用フラックスは洗浄する必要がなく、そのまま接着はんだ付け用フラックスとして用いることができる。従って、フラックス洗浄工程を必要とせず、製造コストの安価な電子部品装置を得ることができる。しかも、はんだ付け用フラックスは、接着性樹脂と、硬化剤とを含有しており、接着剤として機能するから、はんだ接合寿命を、従来よりも著しく長期化させた高信頼度の電子部品装置を得ることができる。

【 0 0 2 9 】

次に、本発明に係る電子回路モジュールは、半導体チップと、チップ搭載基板と、はんだ付け用フラックスとを含む。前記半導体チップは、少なくとも1つの半導体素子を含み、チップ搭載基板の上にはんだ付けされている。前記はんだ付け用フラックスは、接着性樹脂と、硬化剤とを含有し、前記半導体チップと前記チップ搭載基板との間に介在し、両者を接着している。

【 0 0 3 0 】

前記半導体チップと前記チップ搭載基板との間に介在するはんだ付け用フラックスは、接着性樹脂と、硬化剤とを含有しており、接着剤として機能する。このはんだ付け用フラックスは洗浄する必要がなく、そのまま接着はんだ付け用フラックスとして用いることができる。従って、フラックス洗浄工程を必要とせず、製造コストの安価な電子回路モジュールを得ることができる。しかも、はんだ付け用フラックスは、接着性樹脂と、硬化剤とを含有しており、接着剤として機能するから、はんだ接合寿命を、従来よりも著しく長期化させた高信頼度の電子回路モジュールを得ることができる。

【 0 0 3 1 】

更に、本発明に係る電子回路装置は、電子回路モジュールと、マザー基板と、はんだ付け用フラックスとを含む。前記電子回路装置は、前記マザー基板上にはんだ付けされている。前記はんだ付け用フラックスは、接着性樹脂と、硬化剤とを含有し、前記半導体チップと前記マザー基板との間に介在し、両者を接着している。このはんだ付け用フラックスは洗浄する必要がなく、そのまま接着はんだ付け用フラックスとして用いることができる。従って、フラックス洗浄工程を必要としないから、製造コストの安価な電子回路装置を得ることができる。しかも、はんだ付け用フラックスは、接着性樹脂と、硬化剤とを含有しており、接着剤として機能するから、はんだ接合寿命を、従来よりも著しく長期化させた高信頼度の電子回路装置を得ることができる。

【 0 0 3 2 】

本発明は、更に、上述したフラックス及びはんだペーストを用いたはんだ付け方法についても開示する。

【 0 0 3 3 】

【発明の実施の形態】

＜フラックス、電子部品装置＞

実施例 1

熱硬化性樹脂としてビスフェノール A を用い、硬化剤にはカルボン酸の無水物を使用した。熱硬化性樹脂及び硬化剤の配合比は重量比で 1 : 1 とした。また、粘性を確保するために、少量の溶剤及びチクソ剤を配合した。

【 0 0 3 4 】

上記組成にて調製したフラックス 3 を、予め、はんだバンプ 2 1、2 2 を施した部品搭載基板 1（図 1（a）参照）の上に塗布（図 1（b）参照）した。次に、図 1（c）に示すように、長さ 1 mm、幅 0.5 mm のチップ状の電子部品 4 を搭載した。電子部品 4 は、基体 4 0 の相対する両端に端部電極 4 1、4 2 を有し、端部電極 4 1、4 2 がはんだバンプ 2 1、2 2 上に位置するようにして、部品搭載基板 1 上に配置した。電子部品 4 を搭載した部品搭載基板 1 を、リフロー炉に通炉し、電子部品 4 の基体 4 0 の両端に設けられた端部電極 4 1、4 2 をはんだバンプ 2 1、2 2 にはんだ接合した。これにより、本発明に係る電子部品装置が得られる。フラックス 3 は、電子部品 4 と部品搭載基板 1 との間に生じる間隔に充填され、接着性はんだ付け用フラックスとして機能する。得られた電子部品装置について、図 2 に示すように、電子部品 4 を横方向 F 1 に押し、部品横押し強度を測定した。

【 0 0 3 5 】

比較例 1

比較のために、従来のロジン系フラックスを用い、図 1 に従って部品を搭載し、はんだ付け処理を行い、次に、図 2 に示した試験方法に従い、部品横押し強度を測定した。

【 0 0 3 6 】

図 3 は横押し強度試験結果を示している。図 3 に示すように、従来のロジンフラックスを用いた比較例 1 の横押し強度平均値は 8 0 0 g 程度であったが、本発明に係るフラックスを使用した実施例 1 では、平均値 1 6 0 0 g 程度の横押し強

度を得ることができた。

【0037】

電子部品4と部品搭載基板1との間に生じる間隔に充填されているフラックスは、接着性樹脂と、硬化剤とを含有しており、接着性接着剤として機能する。このフラックス（はんだ付け用フラックス）3は洗浄する必要がなく、そのまま接着はんだ付け用フラックスとして用いることができる。従って、フラックス洗浄工程を必要としない製造コストの安価な電子部品装置を得ることができる。しかも、フラックス3で構成されるはんだ付け用フラックスは、接着性樹脂と、硬化剤とを含有しており、接着性はんだ付け用フラックスとして機能するから、はんだ接合寿命を、従来よりも著しく長期化させた高信頼度の電子部品装置を得ることができる。

【0038】

実施例2

実施例1で調製したフラックスと、はんだ粉末とを混合し、はんだペーストを調製した。はんだ粉末に対するフラックスの配合量は10wt%とした。このはんだペーストを用いて、チップ部品を部品搭載基板上にはんだ付けした。図4（a）～（c）は部品搭載基板の詳細と、部品搭載基板に対するチップ部品のはんだ付け工程を示す部分断面図である。部品搭載基板1は、Cu膜51（52）、Ni膜61（62）及びAu膜71（72）を順次に積層して形成した2つのランドを有する。

【0039】

上述した部品搭載基板1のランドの上に、本発明に係るはんだペースト81（82）を塗布した（図4（a）参照）。はんだペースト81（82）の塗布に当たっては、厚み100μmのメタルマスクを用いて印刷した。メタルマスクの開口寸法は0.5mm×0.3mmとし、電子部品4の搭載されるランド寸法と同寸法とした。

【0040】

そして、はんだペースト81（82）の上に、長さ1mm、幅0.5mmの電子部品4を搭載（図4（b）参照）し、リフロー炉に通炉することにより、電子

部品 4 を部品搭載基板 1 上にはんだ付けした（図 4（c）参照）。これにより、本発明に係る電子部品装置が得られる。

【 0 0 4 1 】

この後、図 2 に示した方法に従って横押し強度を測定した。図 4（c）において、参照符号 3 は、はんだペースト 8 1（8 2）に含まれていた本発明に係るフラックスを示し、端部電極 4 1、4 2 の外側でフィレット状になる。

【 0 0 4 2 】

比較例 2

比較のため、従来のロジン系フラックスを含むはんだペーストを用い、チップ部品を部品搭載基板にはんだ付けした。はんだ粉末に対するロジン系フラックスの配合量は 1 0 w t % とした。

【 0 0 4 3 】

図 5（a）～（c）は部品搭載基板の詳細と、部品搭載基板に対するチップ部品のはんだ付け工程を示す部分断面図である。図示するように、部品搭載基板 1 は、Cu 膜 5 1（5 2）、Ni 膜 6 1（6 2）及び Au 膜 7 1（7 2）を順次に積層した 2 つのランドを有する。この部品搭載基板 1 のランドの上に、ロジン系フラックスを含有するはんだペースト 9 1（9 2）を塗布した（図 5（a）参照）。

【 0 0 4 4 】

そして、ロジン系フラックスを含有するはんだペースト 9 1（9 2）の上に、長さ 1 m m、幅 0. 5 m m の電子部品 4 を搭載（図 5（b）参照）し、リフロー炉に通炉することにより、電子部品 4 を部品搭載基板 1 上にはんだ付けした（図 5（c）参照）。この後、図 2 に示した方法に従って、部品横押し強度を測定した。

【 0 0 4 5 】

図 6 は実施例 2 及び比較例 2 の部品横押し強度試験の結果を示す図である。図示するように、比較例 2 の横押し強度の平均値は 6 0 0 g 程度であったが、実施例 2 では平均値 1 5 0 0 g 程度の強度を得ることができた。

【 0 0 4 6 】

実施例 3

実施例 1 で調製したフラックスと、はんだ粉末とを混合し、はんだペーストを調製した。はんだ粉末に対するフラックスの配合量は、20～45wt%まで増やした。

【0047】

このはんだペーストを用い、図 7 に従って、電子部品 4 を部品搭載基板 1 に搭載し、はんだ付けした。図 7 を参照して具体的に述べると、部品搭載基板 1 は、Cu 膜 5 1 (5 2)、Ni 膜 6 1 (6 2) 及び Au 膜 7 1 (7 2) を順次に積層して形成した 2 つのランドを有する (図 7 (a) 参照)。

【0048】

上述した部品搭載基板 1 のランドの上に、本発明に係るはんだペースト 8 1 (8 2) を塗布した (図 7 (a) 参照)。はんだペースト 8 1 (8 2) の塗布に当たっては、厚み 100 μ m のメタルマスクを用いて印刷した。メタルマスクの開口寸法は 0.5 mm \times 0.3 mm とし、電子部品 4 の搭載されるランド寸法と同寸法とした。

【0049】

そして、はんだペースト 8 1 (8 2) の上に、長さ 1 mm、幅 0.5 mm の電子部品 4 を搭載 (図 7 (b) 参照) し、リフロー炉に通炉することにより、電子部品 4 を部品搭載基板 1 上にはんだ付けした (図 7 (c) 参照)。これにより、本発明に係る電子部品装置が得られる。

【0050】

はんだ付け後の外観は、図 8 に示す通りである。図 8 は図 7 (c) の 8-8 線に沿った断面図である。実施例 3 では、意図的にフラックス含有量を増やしたはんだペーストを用いたものであるが、実質、はんだ量が少なくても済み、電子部品 4 は、図 8 に示すように、傾斜することなく、正常な状態ではんだ付けされた。図 7 (c) 及び図 10 において、参照符号 3 は、はんだペースト 8 1 (8 2) に含まれていた本発明に係るフラックスを示し、端部電極 4 1、4 2 の外側でフィレット状になる。

【0051】

また、本発明に係るフラックスを含有するはんだペーストを用いたことにより、はんだ付け後の電子部品4の周辺を、フラックスが覆い、部品横押し強度の向上も認められた。このように、はんだペースト中のフラックス含有率を故意に向上させることにより、はんだ厚みを、はんだペーストによって制御も可能となる。特に、フラックスの含有量が35wt%以上の領域で、斜めはんだ付けを回避し、かつ、従来品と同等以上の接合強度を得ることができた。

【0052】

比較例3

比較のために、従来のロジン系フラックス含有のはんだペーストを用い、図9に従って、電子部品4を部品搭載基板1に搭載し、はんだ付けした。図9を参照して具体的に述べると、部品搭載基板1は、Cu膜51(52)、Ni膜61(62)及びAu膜71(72)を順次に積層して形成した2つのランドを有する(図9(a)参照)。

【0053】

上述した部品搭載基板1のランドの上に、ロジン系フラックス含有のはんだペースト91(92)を塗布した(図9(a)参照)。はんだペースト91(92)の塗布に当たっては、厚み100 μ mのメタルマスクを用いて印刷した。メタルマスクの開口寸法は0.5mm \times 0.3mmとし、電子部品4の搭載されるランド寸法と同寸法とした。

【0054】

そして、はんだペースト91(92)の上に、長さ1mm、幅0.5mmの電子部品4を搭載(図9(b)参照)し、リフロー炉に通炉することにより、電子部品4を部品搭載基板1上にはんだ付けした(図9(c)参照)。

【0055】

リフローはんだ付け後の外観は、図10に示す通りである。図10は図9(c)の10-10線に沿った部分断面図である。図10に示すように、従来のロジン系フラックス含有はんだペーストではんだ付けしたものは、はんだ量が多すぎ、電子部品4が斜めにはんだ付けされた。図9(c)及び図10において、参照符号93は、はんだペースト91(92)に含まれていたロジン系フラックスを

示す。

【 0 0 5 6 】

実施例 4

フラックスの配合組成について検討した。接着性樹脂として、液状エポキシ樹脂を用い、硬化剤としてアビエチン酸（カルボン酸）を用いた。液状エポキシ樹脂に対し、アビエチン酸を、表 1 に示す重量比で配合した。このフラックスを基板上に塗布し、230℃のリフロー炉に通炉し、樹脂硬化膜について検証した。

表 1

		配 合 比 (wt %)				
配合物	液状エポキシ樹脂	1	1	1	1	1
	アビエチン酸	0.25	0.50	0.75	1.00	1.50
	溶剤	10	10	10	10	10
硬化膜物性		硬化せず	ゲル状	硬化膜	硬化膜	ゲル状
硬化膜硬度				弾性	硬い	

【 0 0 5 7 】

表 1 に示すように、液状エポキシ樹脂 1 wt % に対し、アビエチン酸 1 wt % の配合比のとき、硬い硬化膜となり、最も良好な結果が得られる。その他の配合比では、硬化しなかったり、ゲル状になったり、あるいは弾性硬化膜になったりするので、適当でない。リフロー温度に対しては、エポキシ樹脂の配合比、或いは、エポキシ樹脂の分子量、官能基数を変え、硬化剤（カルボン酸）の種類を検討すれば、任意の温度で、所望の硬化膜（接着性）を得ることができる。

【 0 0 5 8 】

実施例 5

実施例 4 で調製したフラックスと、はんだ粉末とを混合し、はんだペーストを調製した。はんだ粉末としては、Sn (96.5) Ag (3.5) を用いた。フラックスの含有量は 25 wt % とした。これを実施例 5 とする。

【 0 0 5 9 】

図 11 は実施例 5 のはんだペーストを用いてチップ部品をはんだ付けした場合、及び、従来のロジン系はんだペーストを用いてチップ部品をはんだ付けした場

合について、リフロー温度と部品横押し強度との関係を示す図である。図において、曲線 L 1 は実施例 5 のはんだペーストを用いた場合の特性、曲線 L 2 は従来のロジン系はんだペーストを用いた場合の特性である。

【 0 0 6 0 】

図 1 1 に示すように、フラックスを含有するはんだペーストは、220～260℃のリフロー温度範囲において、従来のロジン系はんだペーストよりも高い接合強度を示す。特に、リフロー温度230℃以上で高い接合強度を確保することができた。

【 0 0 6 1 】

実施例 6

実施例 5 に示したはんだペーストを用いて、チップ部品を部品搭載基板にはんだ付けし、本発明に係る電子部品装置を得た。この後、部品搭載基板とチップ部品の端子極の接合性について観察したところ、フラックスを含有するはんだペーストは、ロジン系はんだペーストと同様の接合性を有していた。因に、従来の導電性接着剤や異方性導電ペーストを上記フラックスと同様に評価した場合、部品搭載基板と部品の端子との接合は得られなかった。

【 0 0 6 2 】

上記実施例では、部品搭載基板 1 の一面に電子部品 4 を搭載する例を示したが、部品搭載基板 1 の両面に電子部品 4 を搭載することができる。この場合、部品搭載基板 1 の一面上に、本発明に係るはんだペーストによるはんだ付け処理を実行した後、部品搭載基板 1 の他面上で、本発明に係るはんだペーストとは異なるはんだ、例えば、従来のロジン系はんだペーストを用いて、電子部品 4 をはんだ付けすることができる。これとは異なって、部品搭載基板 1 の両面側において、本発明に係るはんだペーストを用いて、電子部品 4 をはんだ付けすることもできる。何れの場合も、電子部品 4 がシフティング、マンハッタン現象（部品立ち現象）または脱落等の不具合を起こすことはない。

【 0 0 6 3 】

< 電子回路モジュール >

本発明に係る電子回路モジュールは、既に述べた電子部品装置との対比におい

て、電子部品が、半導体チップに置き換わる点、及び、部品搭載基板がチップ搭載基板に置き換わる点を除けば、本質的に異なる点はない。換言すれば、本発明に係る電子回路モジュールの基本構成は、実質的に、電子部品装置に開示されている。用いられる半導体チップには、特に限定はない。半導体チップには、一般には、半導体素子（図示しない）または受動回路素子が含まれる。チップサイズパッケージ（CSP）と称される電子回路モジュールも、当然用いることができる。

【 0 0 6 4 】

図 1 2 は本発明に係る電子回路モジュールの正面部分断面図である。図示された電子回路モジュールは、半導体チップ 1 0 0 と、チップ搭載基板 2 0 0 と、はんだ付け用フラックス 4 0 0 とを含む。図示された半導体チップ 1 0 0 は、下面等の適当な位置に、適当数の端子電極 1 1 0、1 2 0 が形成してあって、この端子電極 1 1 0、1 2 0 を、はんだ 2 1 0、2 2 0 によって、チップ搭載基板 2 0 0 の上のランド 2 3 0、2 4 0 に接合してある。

【 0 0 6 5 】

チップ搭載基板 2 0 0 は、セラミック基板、有機樹脂基板またはそれらの組み合わせによって構成することができる。チップ搭載基板 2 0 0 の内部には、一般に、単層または複数層の導体パターン、及び、厚み方向に設けられたビヤホール等が形成されている。導体パターンは、単に、回路引き回しのために備えられる他、キャパシタまたはインダクタ等を構成するために備えられることもある。

【 0 0 6 6 】

はんだ付け用フラックス 4 0 0 は、接着性樹脂と、硬化剤とを含有し、半導体チップ 1 0 0 と、チップ搭載基板 2 0 0 との間に介在し、両者を接着している。はんだ付け用フラックス 4 0 0 は接着剤として機能する。

【 0 0 6 7 】

図示実施例において、はんだ付け用フラックス 4 0 0 は、半導体チップ 1 0 0 とチップ搭載基板 2 0 0 との間の隙間を、ほぼ埋めるように充填されている。

【 0 0 6 8 】

既に述べたように、はんだ付け用フラックス 4 0 0 は洗浄する必要がなく、そ

のまま接着剤として用いることができる。従って、フラックス洗浄工程を必要とせず、製造コストの安価な電子回路モジュールを得ることができる。しかも、はんだ付け用フラックスは、接着性樹脂と、硬化剤とを含有しており、接着剤として機能するから、はんだ接合寿命を、従来よりも著しく長期化させた高信頼度の電子回路モジュールを得ることができる。

【 0 0 6 9 】

図 1 3 は図 1 2 に示した C S P (チップサイズパッケージ) 等の電子回路モジュールのはんだ付け方法を説明する図である。このはんだ付け方法は、図 1 に示したはんだ付け方法を、電子回路モジュールのはんだ付けに適用したものに相当する。既に述べたように、接着性樹脂と、硬化剤とを含有するフラックス 4 0 0 を、予め、はんだバンプ 2 1 0、2 2 0 を形成したチップ搭載基板 2 0 0 の上に塗布する。はんだバンプ 2 1 0、2 2 0 はチップ搭載基板 2 0 0 の表面に設けられたランド 2 3 0、2 4 0 の上に形成されている。フラックス 4 0 0 の詳細は、既に述べた通りである。

【 0 0 7 0 】

そして、このチップ搭載基板 2 0 0 の上に半導体チップ 1 0 0 を搭載する。半導体チップ 1 0 0 は、端子電極 1 1 0、1 2 0 がはんだバンプ 2 1 0、2 2 0 上に位置するようにして、チップ搭載基板 2 0 0 上に配置する。その後、半導体チップ 1 0 0 を搭載したチップ搭載基板 2 0 0 を、リフロー炉に通炉し、半導体チップ 1 0 0 の基体 4 0 の両端に設けられた端子電極 1 1 0、1 2 0 をはんだバンプ 2 1 0、2 2 0 にはんだ接合する。これにより、図 1 2 に示した電子回路モジュールが得られる。

【 0 0 7 1 】

図 1 4 は本発明に係る電子回路モジュールの別の例を示す正面部分断面図である。図において、図 1 2 に図示された構成部分と同一の構成部分には、同一の参照符号を付してある。図示実施例において、はんだ付け用フラックス 4 0 0 は、半導体チップ 1 0 0 とチップ搭載基板 2 0 0 との間に介在し、はんだバンプ 2 1 0、2 2 0 の周りで、両者を接着している。

【 0 0 7 2 】

この場合も、はんだ付け用フラックス 4 0 0 は洗浄する必要がなく、そのまま接着剤として用いることができる。従って、フラックス洗浄工程を必要とせず、製造コストの安価な電子回路モジュールを得ることができる。しかも、はんだ付け用フラックスは、接着性樹脂と、硬化剤とを含有しており、接着剤として機能するから、はんだ接合寿命を、従来よりも著しく長期化させた高信頼度の電子回路モジュールを得ることができる。

【 0 0 7 3 】

図 1 5 は図 1 4 に示した電子回路モジュールのはんだ付け方法を説明する図である。このはんだ付け方法は、図 4 ～ 8 に示したはんだ付け方法を、電子回路モジュールのはんだ付けに適用したものに相当する。既に述べた組成のはんだ粉末含有フラックス 4 1 0、4 2 0 を、予め、チップ搭載基板 2 0 0 の表面に設けられたランド 2 3 0、2 4 0 の上に塗布する。

【 0 0 7 4 】

そして、このチップ搭載基板 2 0 0 の上に半導体チップ 1 0 0 を搭載する。半導体チップ 1 0 0 は、端子電極 1 1 0、1 2 0 がはんだ粉末含有フラックス 4 1 0、4 2 0 上に位置するようにして、チップ搭載基板 2 0 0 上に配置する。半導体チップ 1 0 0 を搭載したチップ搭載基板 2 0 0 を、リフロー炉に通炉し、半導体チップ 1 0 0 の両端に設けられた端子電極 1 1 0、1 2 0 をはんだ粉末含有フラックス 4 1 0、4 2 0 に含まれるはんだ成分によりはんだ接合する。

【 0 0 7 5 】

接合状態では、はんだ粉末含有フラックス 4 1 0、4 2 0 に含まれる接着性樹脂及び硬化剤が、半導体チップ 1 0 0 とチップ搭載基板 2 0 0 との間に介在し、はんだバンプ 2 1 0、2 2 0 の周りで、両者を接着する。これにより、図 1 4 に示した電子回路モジュールが得られる。図 1 5 において、はんだ粉末含有フラックス 4 1 0、4 2 0 の量を増加させることにより、図 1 2 に図示したように、はんだ付け用フラックス 4 0 0 が、半導体チップ 1 0 0 とチップ搭載基板 2 0 0 との間の隙間を、ほぼ埋めるように充填した構造を実現することもできる。

【 0 0 7 6 】

次に具体的な実施例及び比較例を挙げて説明する。

【 0 0 7 7 】

実施例 7

まず、次の組成になる熱硬化性フラックス入りのはんだペーストを調製した。

【 0 0 7 8 】

フラックス：ビスフェノール A 樹脂／無水フタル酸を質量比 1 対 1 で混合し、溶剤を 1 0 質量％添加したもの

はんだ粉末：S n－3. 5 A g

上記はんだ粉末に対し、上記フラックスを、1 0 質量％の割合で添加した。はんだ粉末の組成はリフロー温度に応じて選択できるもので、他の組成系でもよい。また、フラックスの配合量も任意に選択できる。

【 0 0 7 9 】

上述した熱硬化性フラックス入りのはんだペーストを、スクリーン印刷法により、有機系チップ搭載基板上に塗布した。スクリーン印刷に当たっては、メタルマスタ厚み 1 0 0 μ m のスクリーンを用いた。

【 0 0 8 0 】

次に、予め、はんだバンプが形成されている半導体チップを有機系チップ搭載基板上に載せ、リフロー炉に通炉した。リフロー温度は、最高温度 2 4 0℃とし、2 2 0℃以上の通炉時間を 3 0 秒とした。

【 0 0 8 1 】

比較例 7

比較のため、封止剤を用いた従来品、および、封止剤を用いない従来品を用意した。

【 0 0 8 2 】

<試験>

実施例 7 に係る電子回路モジュール、及び、2 種の従来電子回路モジュールを熱衝撃試験に付した。熱衝撃試験は、(－5 5℃) を 0. 5 時間保持し、次に(＋1 2 5℃) を 0. 5 時間保持し、これを 1 サイクルとし、2 0 0 0 サイクルまで行った。その後に、はんだ接続部分における直流抵抗 (R D C) を測定した。

【 0 0 8 3 】

図 1 6 は R D C 測定結果を示すグラフである。図 1 6 において、横軸に熱衝撃サイクル（サイクル）を採り、縦軸に R D C (Ω) を採っている。特性 L 1 1 は封止剤を用いない従来品の特性、特性 L 1 2 は封止剤を用いた従来品の特性、特性 L 1 3 は本発明に係る実施例 7 の特性である。

【 0 0 8 4 】

図 1 6 において、封止剤を用いなかった従来品は、特性 L 1 1 で示されているように、1 5 0 0 サイクルを越えると、R D C が急激に増大しており、R D C が劣化している。これに対して、本発明に係る実施例 7 は、特性 L 1 3 で示されるように、2 0 0 0 サイクルを経過しても R D C の劣化は見られなかった。これは、封止剤を用いた従来品の特性 L 1 2 と同等の特性である。

【 0 0 8 5 】

< 電子回路装置 >

本発明に係る電子回路装置は、既に述べた電子部品装置との対比において、電子部品が、電子回路モジュールに置き換わる点、及び、部品搭載基板がマザー基板に置き換わる点を除けば、本質的に異なる点はない。換言すれば、本発明に係る電子回路装置の基本構成は、実質的に、電子部品装置に開示されている。

【 0 0 8 6 】

図 1 7 は本発明に係る電子回路装置の正面部分断面図である。図示された電子回路装置は、電子回路モジュール 3 0 0 と、マザー基板 5 0 0 と、はんだ付け用フラックス 6 0 0 とを含む。

【 0 0 8 7 】

電子回路モジュール 3 0 0 は、従来タイプの電子回路モジュールを用いることもできるが、好ましくは、図 1 2、1 4 に示した構造のものを用いる。電子回路モジュール 3 0 0 は、下面等の適当な位置に、適当数の端子電極 2 5 0、2 6 0 が形成してあって、この端子電極 2 5 0、2 6 0 を、はんだバンプ 5 1 0、5 2 0 によって、マザー基板 5 0 0 の上のランド 5 3 0、5 4 0 に接合してある。

【 0 0 8 8 】

マザー基板 2 0 0 は、セラミック基板、有機樹脂基板またはそれらの組み合わせによって構成することができる。マザー基板 5 0 0 の内部には、単層または複

数層の導体パターン、及び、厚み方向に設けられたビヤホール等が形成されることがある。導体パターンは、単に、回路引き回しのために備えられる他、キャパシタまたはインダクタ等を構成するために備えられることもある。

【 0 0 8 9 】

はんだ付け用フラックス 6 0 0 は、接着性樹脂と、硬化剤とを含有し、電子回路モジュール 3 0 0 と、マザー基板 5 0 0 との間に介在し、両者を接着している。はんだ付け用フラックス 6 0 0 は、接着剤として機能する。図示実施例において、はんだ付け用フラックス 6 0 0 は、電子回路モジュール 3 0 0 とマザー基板 5 0 0 との間の隙間を、ほぼ埋めるように充填されている。

【 0 0 9 0 】

はんだ付け用フラックス 6 0 0 は洗浄する必要がなく、そのまま接着剤として用いることができる。従って、フラックス洗浄工程を必要とせず、製造コストの安価な電子回路装置を得ることができる。しかも、はんだ付け用フラックスは、接着性樹脂と、硬化剤とを含有しており、接着剤として機能するから、はんだ接合寿命を、従来よりも著しく長期化させた高信頼度の電子回路装置を得ることができる。

【 0 0 9 1 】

図 1 8 は図 1 7 に示した電子回路装置のはんだ付け方法を説明する図である。このはんだ付け方法は、図 1 に示したはんだ付け方法を、電子回路装置のはんだ付けに適用したものに相当する。既に述べたように、接着性樹脂と、硬化剤とを含有するフラックス 6 0 0 を、予め、はんだバンプ 5 1 0、5 2 0 を形成したマザー基板 5 0 0 の上に塗布する。フラックス 6 0 0 ははんだ粉末を含有しない。

【 0 0 9 2 】

はんだバンプ 5 1 0、5 2 0 はマザー基板 5 0 0 の表面に設けられたランド 5 3 0、5 4 0 の上に形成されている。そして、このマザー基板 5 0 0 の上に電子回路モジュール 3 0 0 を搭載する。電子回路モジュール 3 0 0 は、端子電極 2 5 0、2 6 0 がはんだバンプ 5 1 0、5 2 0 上に位置するようにして、マザー基板 5 0 0 上に配置する。電子回路モジュール 3 0 0 を搭載したマザー基板 5 0 0 を、リフロー炉に通炉し、電子回路モジュール 3 0 0 の端子電極 2 5 0、2 6 0 を

はんだバンプ 5 1 0、5 2 0 にはんだ接合する。これにより、図 1 7 に示した電子回路装置が得られる。

【 0 0 9 3 】

図 1 9 は本発明に係る電子回路装置の別の例を示す正面部分断面図である。図において、図 1 7 に図示された構成部分と同一の構成部分には、同一の参照符号を付してある。図示実施例において、はんだ付け用フラックス 6 0 0 は、電子回路モジュール 3 0 0 とマザー基板 5 0 0 との間に介在し、はんだバンプ 5 1 0、5 2 0 の周りで、両者を接着している。

【 0 0 9 4 】

この場合も、はんだ付け用フラックス 6 0 0 は洗浄する必要がなく、そのまま接着剤として用いることができる。従って、フラックス洗浄工程を必要とせず、製造コストの安価な電子回路装置を得ることができる。しかも、はんだ付け用フラックス 6 0 0 は、はんだ粉末を含む他、接着性樹脂と、硬化剤とを含有しており、接着剤として機能するから、はんだ接合寿命を、従来よりも著しく長期化させた高信頼度の電子回路装置を得ることができる。

【 0 0 9 5 】

図 2 0 は図 1 9 に示した電子回路装置のはんだ付け方法を説明する図である。このはんだ付け方法は、図 4 ～ 8 に示したはんだ付け方法を、電子回路装置のはんだ付けに適用したものに相当する。既に述べた組成にて調製したはんだ粉末含有フラックス 6 1 0、6 2 0 を、予め、マザー基板 5 0 0 の表面に設けられたランド 5 3 0、5 4 0 の上に塗布する。そして、このマザー基板 5 0 0 の上に電子回路モジュール 3 0 0 を搭載する。電子回路モジュール 3 0 0 は、端子電極 2 5 0、2 6 0 がはんだ粉末含有フラックス 6 1 0、6 2 0 上に位置するようにして、マザー基板 5 0 0 上に配置する。

【 0 0 9 6 】

次に、電子回路モジュール 3 0 0 を搭載したマザー基板 5 0 0 を、リフロー炉に通炉し、電子回路モジュール 3 0 0 に設けられた端子電極 2 5 0、2 6 0 をはんだ粉末含有フラックス 6 1 0、6 2 0 に含まれるはんだ成分によりはんだ接合する。はんだ粉末含有フラックス 6 1 0、6 2 0 に含まれる接着性樹脂及び硬化

剤が、電子回路モジュール 3 0 0 とマザー基板 5 0 0 との間に介在し、はんだバンプ 5 1 0、5 2 0 の周りで、両者を接着する。これにより、図 1 9 に示した電子回路装置が得られる。図 2 0 において、はんだ粉末含有フラックス 6 1 0、6 2 0 の量を増加させることにより、図 1 7 に図示したように、はんだ付け用フラックス 6 0 0 が、電子回路モジュール 3 0 0 とマザー基板 5 0 0 との間の隙間を、ほぼ埋めるように充填した構造を実現することもできる。

【0 0 9 7】

次に具体的な実施例を挙げて説明する。

【0 0 9 8】

実施例 8

まず、次の組成になる熱硬化性フラックス入りのはんだペーストを調製した。

【0 0 9 9】

フラックス：ビスフェノール A 樹脂／無水フタル酸を質量比 1 対 1 で混合し、溶剤を 1 0 質量％添加したもの

はんだ粉末：S n - 3 . 5 A g

上記はんだ粉末に対し、上記フラックスを、1 0 質量％の割合で添加した。はんだ粉末の組成はリフロー温度に応じて選択できるもので、他の組成系でもよい。また、フラックスの配合量も任意に選択できる。

【0 1 0 0】

マザー基板としては、有機系マザー基板を用いた。電子回路モジュールは、有機系のチップ搭載基板を用い、その上に半導体チップを搭載したものをを用いた。有機系チップ搭載基板の下面に備えられた端子電極の表面には、有機系マザー基板とはんだ付けが可能なように、A u めっき処理を施した。

【0 1 0 1】

上述した熱硬化性フラックス入りのはんだペーストを、スクリーン印刷法により、有機系チップ搭載基板上に塗布した。スクリーン印刷に当たっては、メタルマスタ厚み 1 0 0 μ m のスクリーンを用いた。

【0 1 0 2】

次に、電子回路モジュールを、有機系マザー基板上に載せ、リフロー炉に通炉

した。リフロー温度は、最高温度 2 4 0℃とし、2 2 0℃以上の通炉時間を 3 0 秒とした。

【0 1 0 3】

実施例 9

電子回路モジュールのチップ搭載基板を、セラミック基板とした他は、実施例 8 と同様にして、電子回路装置を製造した。

【0 1 0 4】

比較例 8

電子回路モジュールのチップ搭載基板を有機系材料によって構成し、この電子回路モジュールを、従来のフラックスを用いて、有機系マザー基板にはんだ付けした。有機系チップ搭載基板の下面に備えられた端子電極の表面には、有機系マザー基板とはんだ付けが可能のように、Auめっき処理を施した。

【0 1 0 5】

比較例 9

電子回路モジュールのチップ搭載基板をセラミック材料によって構成し、この電子回路モジュールを、従来のフラックスを用いて、有機系マザー基板にはんだ付けした。セラミック系チップ搭載基板の下面に備えられた端子電極の表面には、有機系マザー基板とはんだ付けが可能のように、Auめっき処理を施した。

【0 1 0 6】

<試験>

実施例 8、9 に係る電子回路モジュール、及び、比較例 8、9 に係る従来電子回路モジュールを熱衝撃試験に付した。熱衝撃試験は、(- 5 5℃) を 0. 5 時間保持し、次に (+ 1 2 5℃) を 0. 5 時間保持し、これを 1 サイクルとし、2 0 0 0 サイクルまで行った。その後に、はんだ接続部分における直流抵抗 (RDC) を測定した。

【0 1 0 7】

図 2 1 は RDC 測定結果を示すグラフである。図 2 1 において、横軸に熱衝撃サイクル (サイクル) を採り、縦軸に RDC (Ω) を採ってある。特性 L 2 1 は比較例 9 の特性、特性 L 2 2 は実施例 8、9 及び比較例 8 の特性である。

【0 1 0 8】

図 2 1 において、電子回路モジュールのチップ搭載基板がセラミック材料であり、マザー基板が有機材料でなる比較例 9 は、特性 L 2 1 で示されているように、1 0 0 0 サイクルを越えると、R D C が急激に増大し、R D C が劣化する。これに対して、本発明に係る実施例 8、9 は、特性 L 2 2 で示されるように、2 0 0 0 サイクルを経過しても R D C の劣化は見られなかった。特に、実施例 9 の特性 L 2 2 と、比較例 9 の特性 L 2 1 との対比から明らかなように、電子回路モジュールのチップ搭載基板を、セラミック基板とし、マザー基板を有機樹脂基板とした場合、従来は著しい R D C の劣化を招いていた（特性 L 2 1 参照）が、本発明によれば、このような基板の組み合わせにおいても、R D C の劣化を阻止できる（特性 L 2 2 参照）という優れた効果が得られる。

【0 1 0 9】

図示は省略するが、本発明に係るはんだペーストを用いる場合、本発明に係るフラックスを封止剤として用い、電子部品と部品搭載基板、半導体チップとチップ搭載基板及び電子回路モジュールとマザー基板とを、フラックスでなる封止剤によって接合することもできる。また、本発明に係るフラックスを用いた部品搭載基板において、本フラックスの上層部に一般的な封止剤を形成することもできる。

【0 1 1 0】

【発明の効果】

以上述べたように、本発明によれば、次のような効果が得られる。

（a）実装の高密度化、部品の小型化及び部品の配置間隔の狭ピッチ化等に対しても、十分な接合強度をもって対応し得るはんだ付け用フラックス及びはんだペースト及びはんだ付け方法を提供することができる。

（b）両面実装タイプの部品搭載基板において、部品の浮動または脱落等の不具合を確実に阻止し得るはんだ付け用フラックス及びはんだペースト及びはんだ付け方法を提供することができる。

（c）フラックス洗浄工程を必要とせず、製造コストの安価な電子部品装置、電子回路モジュール及び電子回路装置を提供することができる。

(d) はんだ接合寿命を、従来よりも著しく長期化させた高信頼度の電子部品装置、電子回路モジュール及び電子回路装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に係るフラックスを用いたチップ部品のはんだ付け方法を示す部分断面図である。

【図 2】

部品搭載基板にはんだ付けされたチップ部品の横押し強度試験方法を示す部分断面図である。

【図 3】

図 2 に示した部品横押し強度試験による結果を示す図である。

【図 4】

本発明に係るフラックスを含有するはんだペーストを用いた場合について、部品搭載基板の詳細と、部品搭載基板に対するチップ部品のはんだ付け工程を示す部分断面図である。

【図 5】

従来のロジン系フラックスを含有するはんだペーストを用いた場合について、部品搭載基板の詳細と、部品搭載基板に対するチップ部品のはんだ付け工程を示す部分断面図である。

【図 6】

図 4 に示す本発明に係るはんだ付け方法と、図 5 に示す従来のはんだ付け方法とについて、部品横押し強度試験の結果を示す図である。

【図 7】

本発明に係るフラックスを含有するはんだペーストを用いたはんだ付け方法を示す部分断面図である。

【図 8】

図 7 に示した本発明に係るはんだ付け方法によって、チップ部品を部品搭載基板上にはんだ付けした場合の外観を示す図であって、図 7 の 8－8 線に沿った部分断面図である。

【図 9】

従来のロジン系フラックス含有のはんだペーストを用いたのはんだ付け方法を示す部分断面図である。

【図 1 0】

図 9 に示した従来ののはんだ付け方法によって、チップ部品を部品搭載基板にはんだ付けした場合の外観を示す図であって、図 9 の 1 0－1 0 線に沿った部分断面図である。

【図 1 1】

本発明に係るはんだペーストを用いてチップ部品をはんだ付けした場合と、従来のロジン系フラックス含有はんだペーストを用いてチップ部品をはんだ付けした場合のリフロー温度と部品横押し強度との関係を示す図である。

【図 1 2】

本発明に係る電子回路モジュールの正面部分断面図である。

【図 1 3】

図 1 2 に示した電子回路モジュールのはんだ付け方法を説明する図である。

【図 1 4】

本発明に係る電子回路モジュールの別の例を示す正面部分断面図である。

【図 1 5】

図 1 4 に示した電子回路モジュールのはんだ付け方法を説明する図である。

【図 1 6】

R D C 測定結果を示すグラフである。

【図 1 7】

本発明に係る電子回路装置の正面部分断面図である。

【図 1 8】

図 1 7 に示した電子回路装置のはんだ付け方法を説明する図である。

【図 1 9】

本発明に係る電子回路装置の別の例を示す正面部分断面図である。

【図 2 0】

図 1 9 に示した電子回路装置のはんだ付け方法を説明する図である。

【図 2 1】

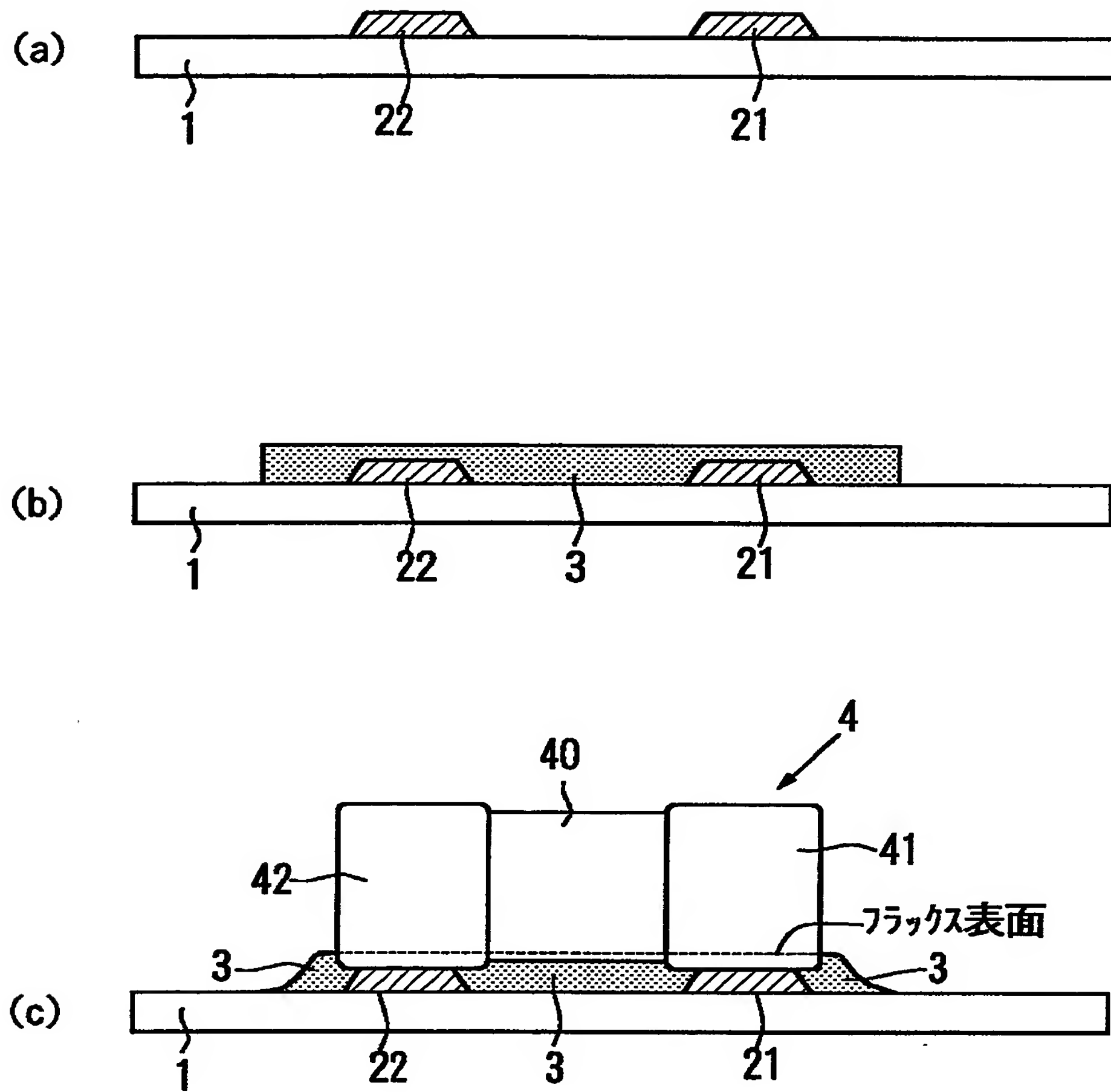
R D C 測定結果を示すグラフである。

【符号の説明】

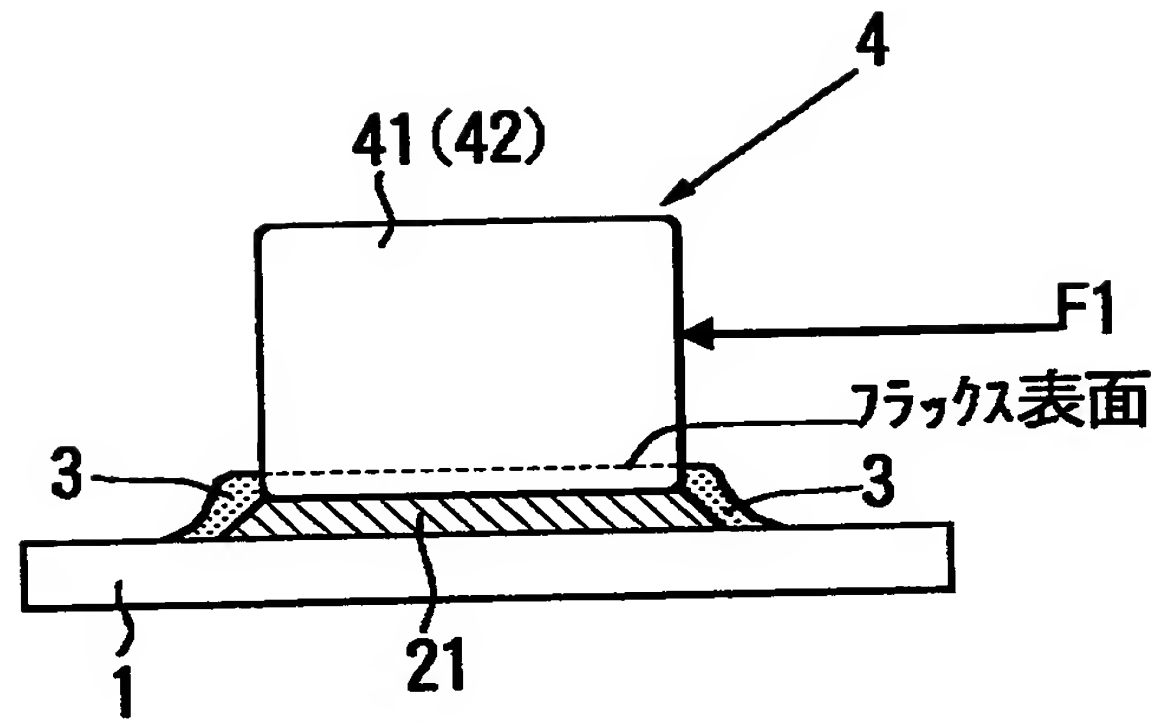
1	部品搭載基板
2 1、2 2	はんだバンプ
3	フラックス
4	チップ部品
8 1、8 2	はんだペースト

【書類名】 図面

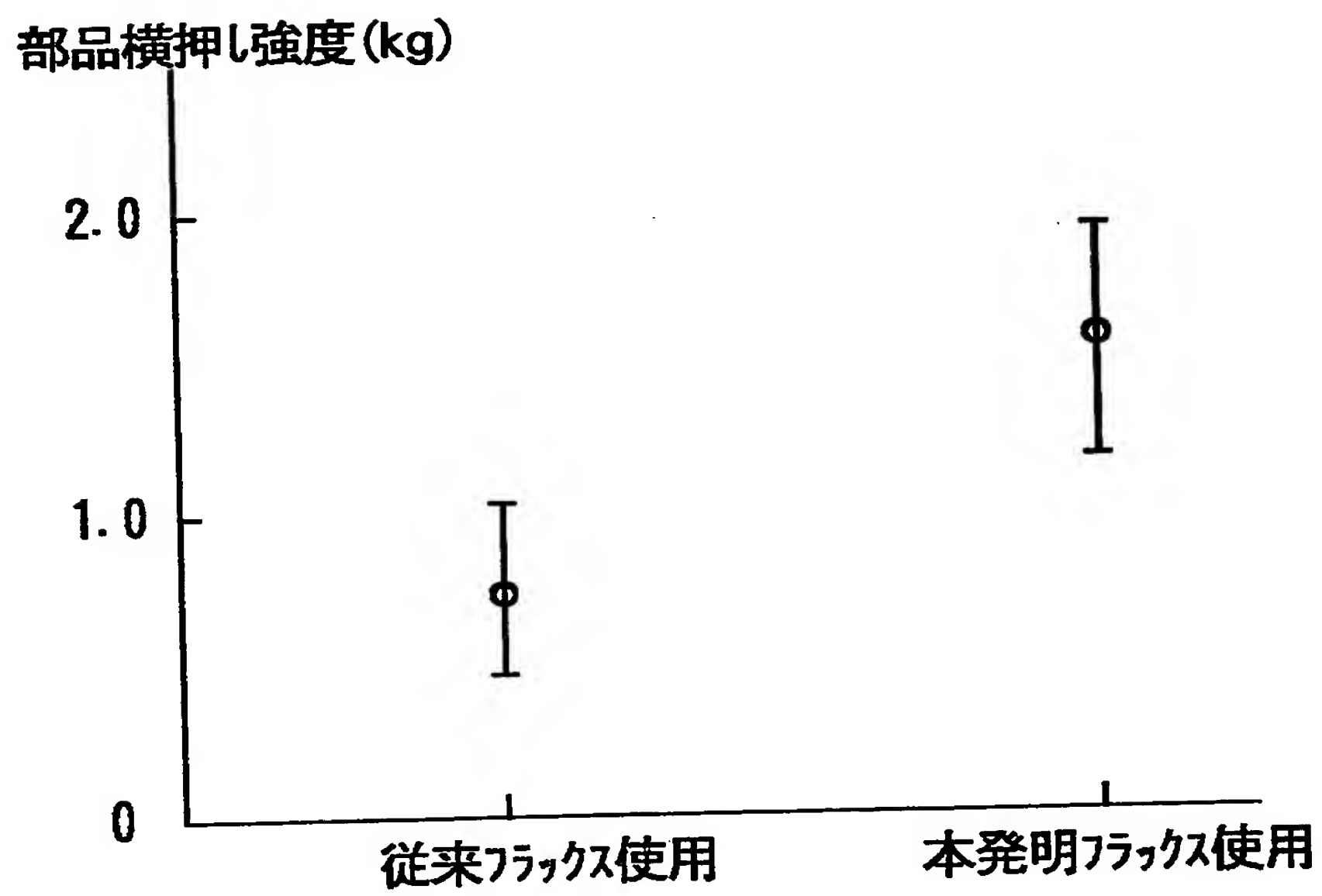
【図 1】



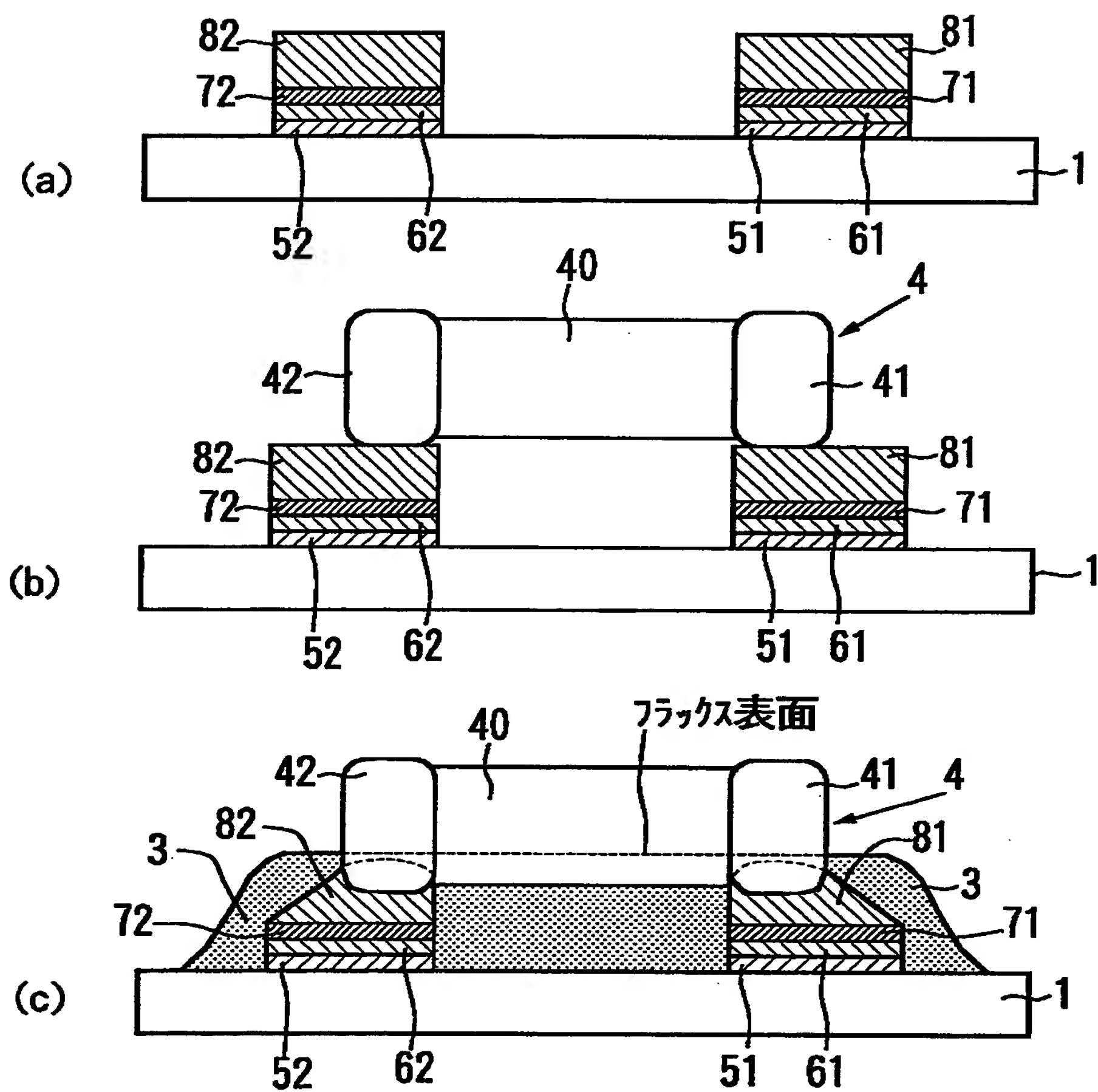
【図 2】



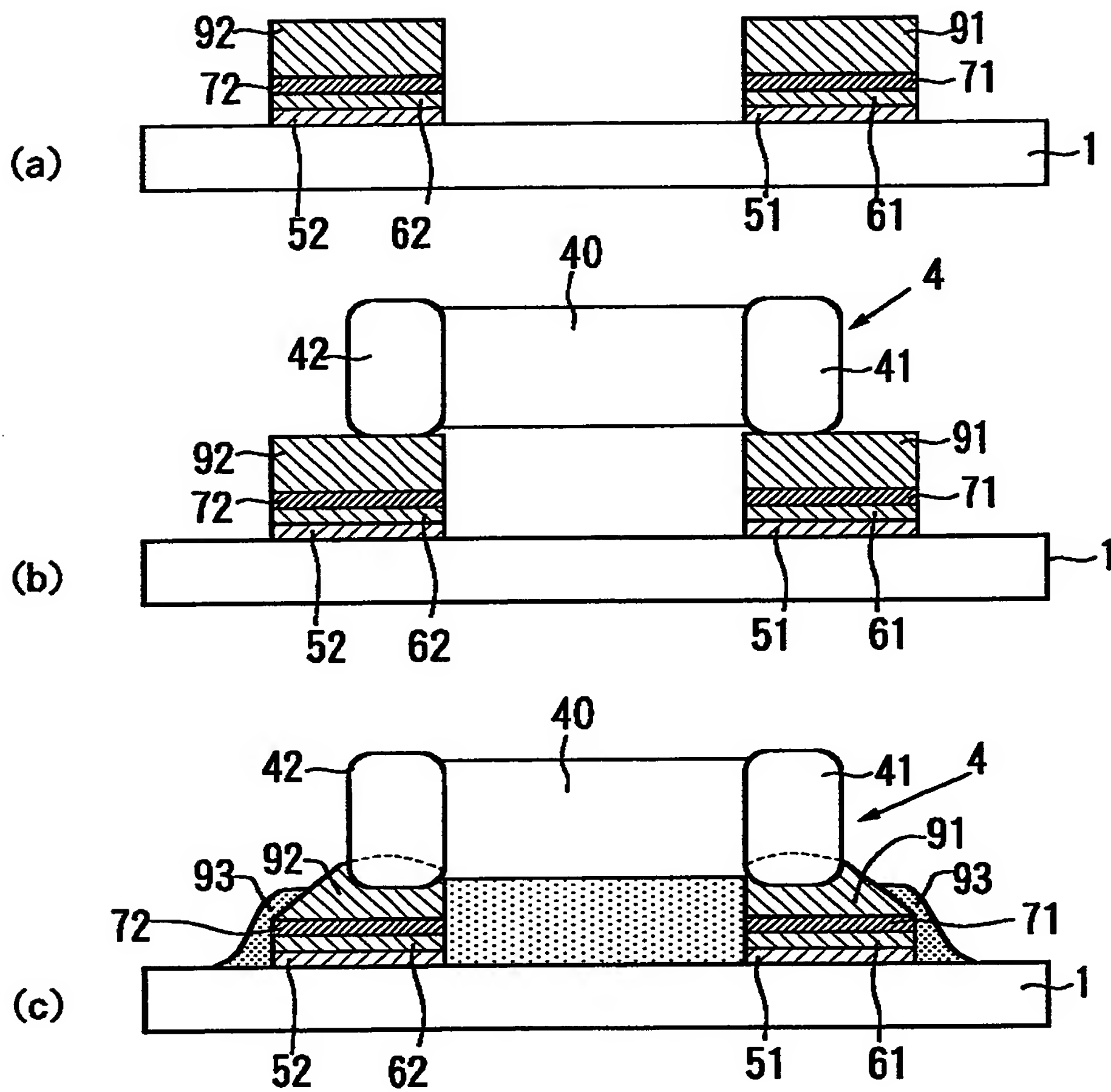
【図 3】



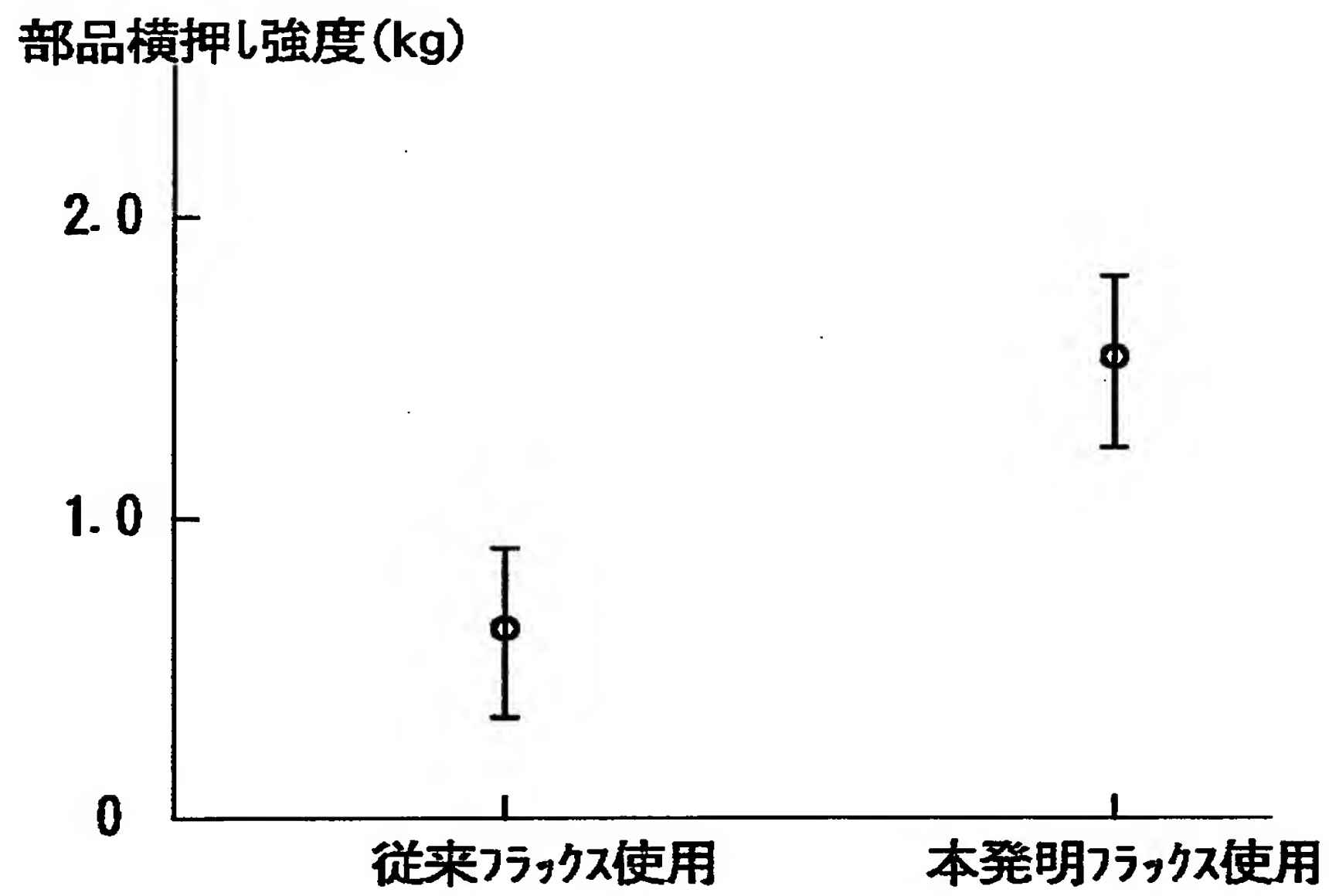
【図 4】



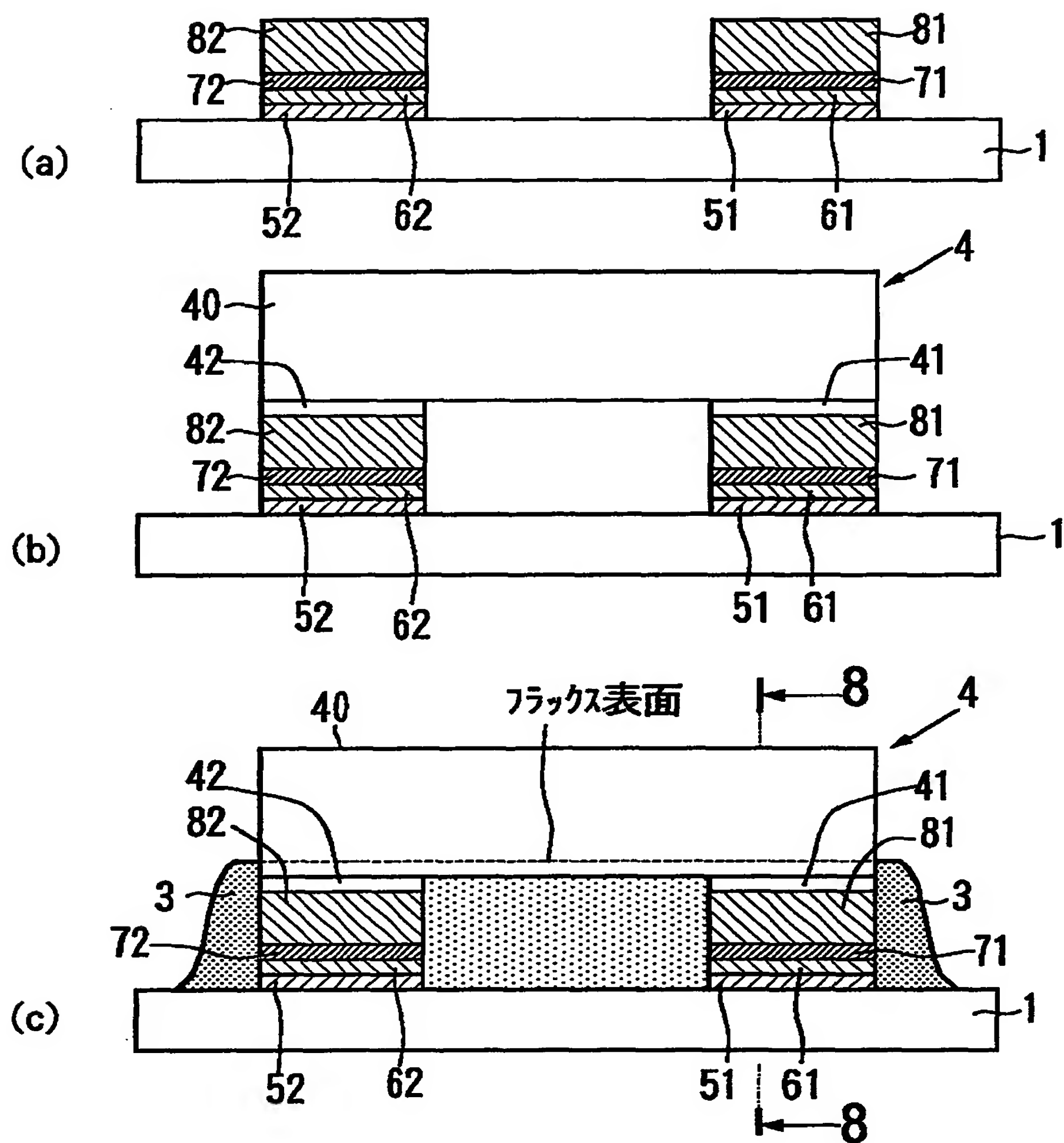
【図 5】



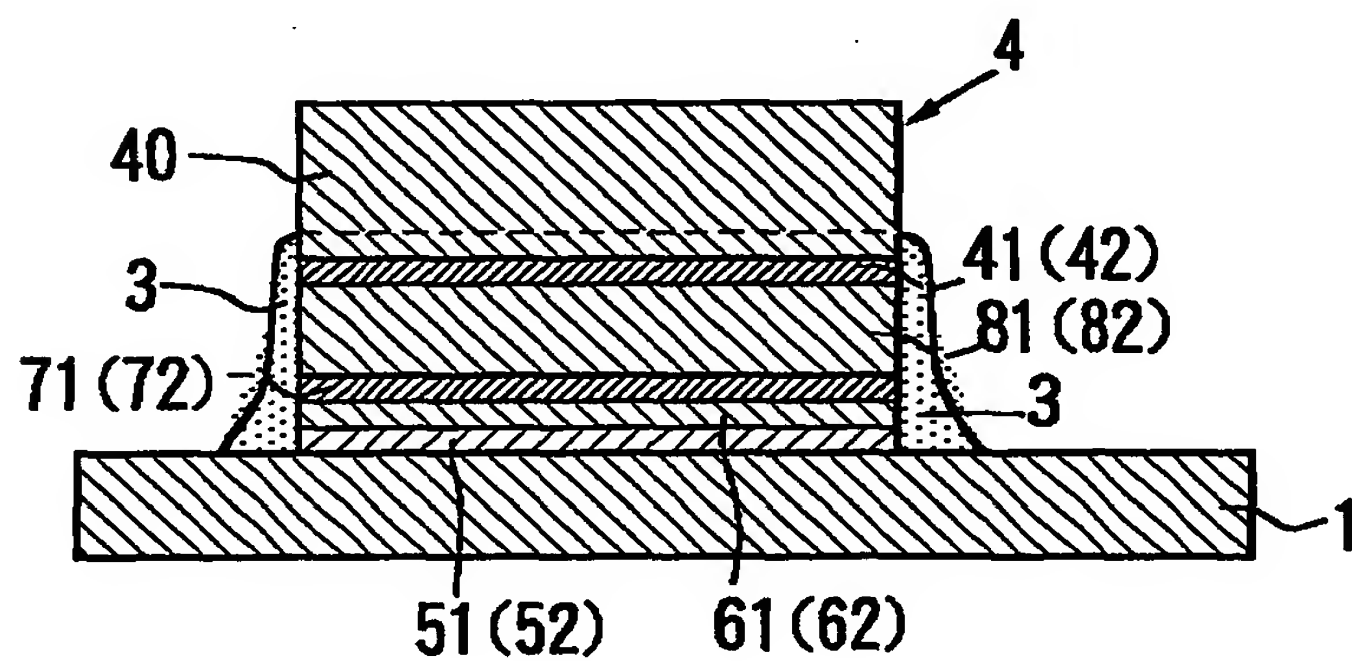
【図 6】



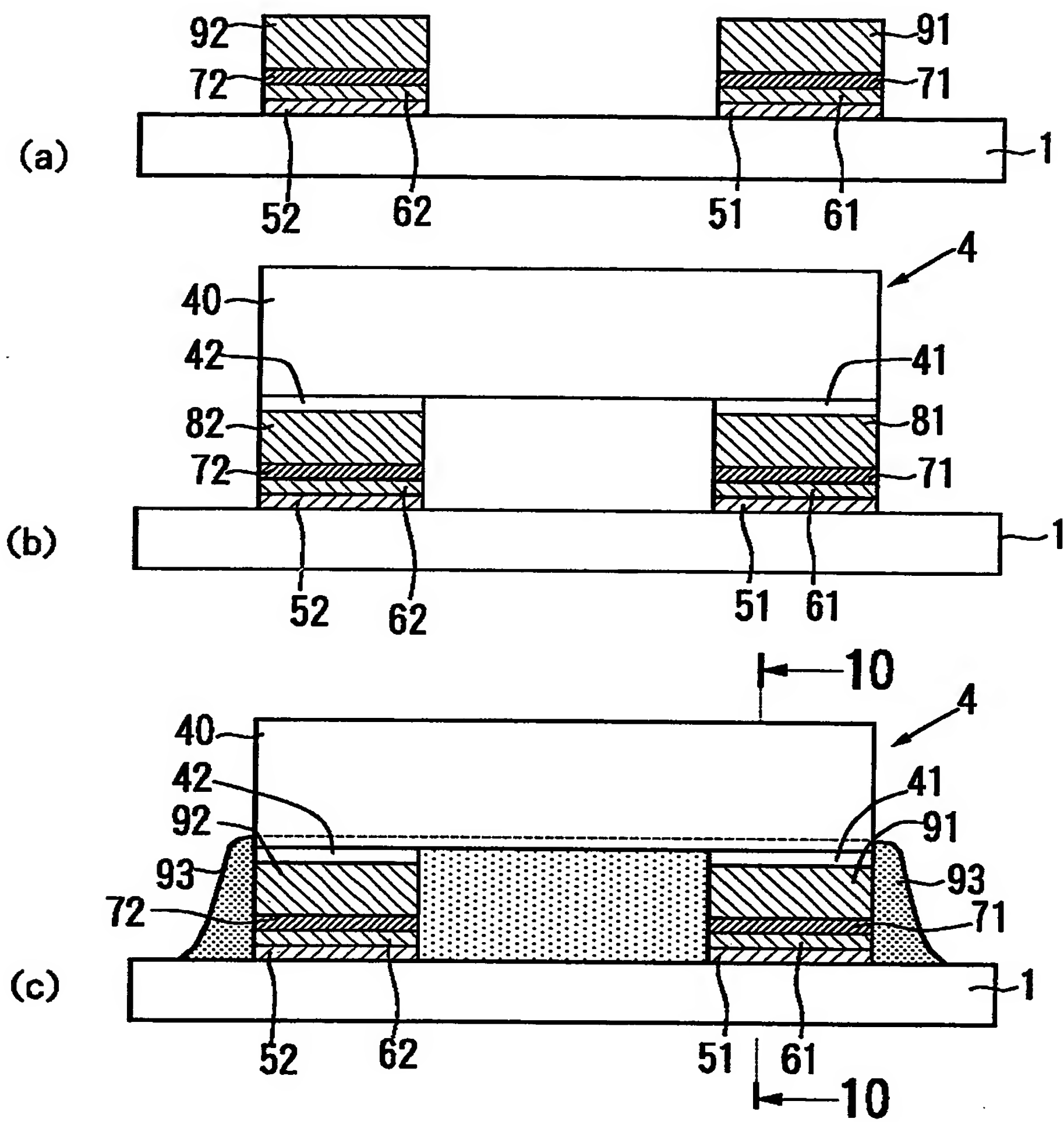
【図 7】



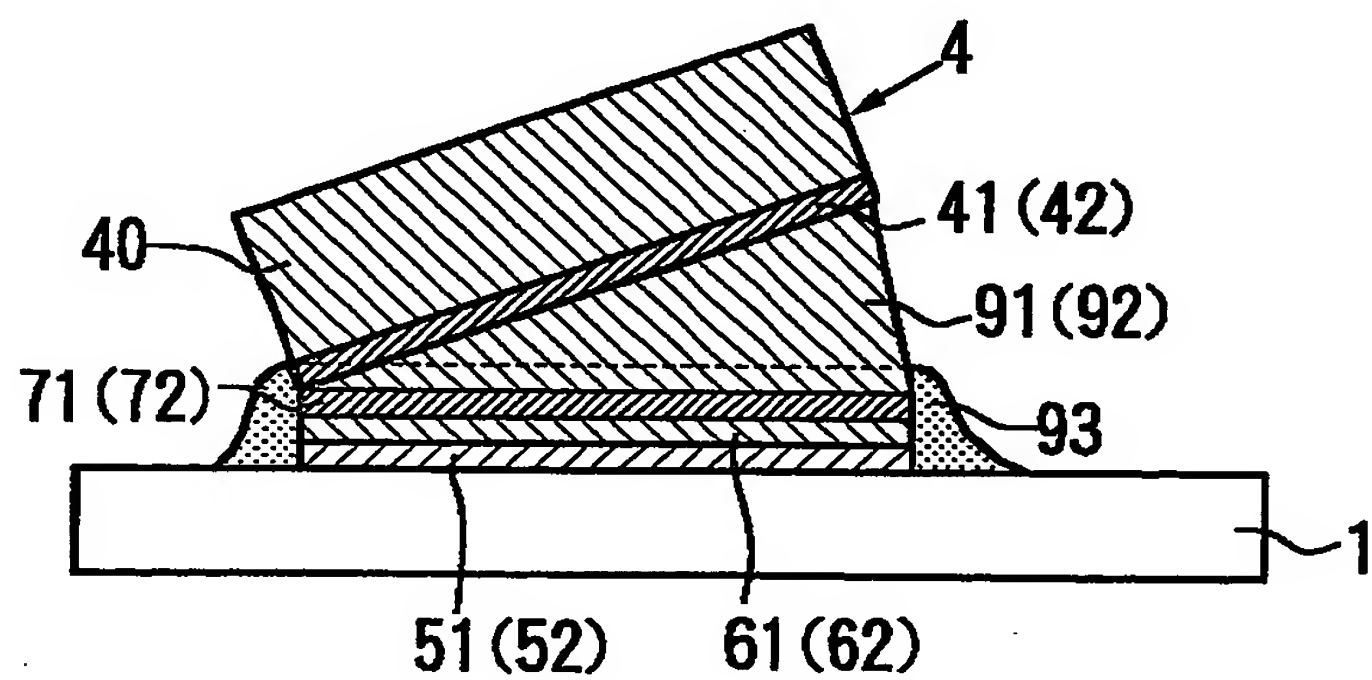
【図 8】



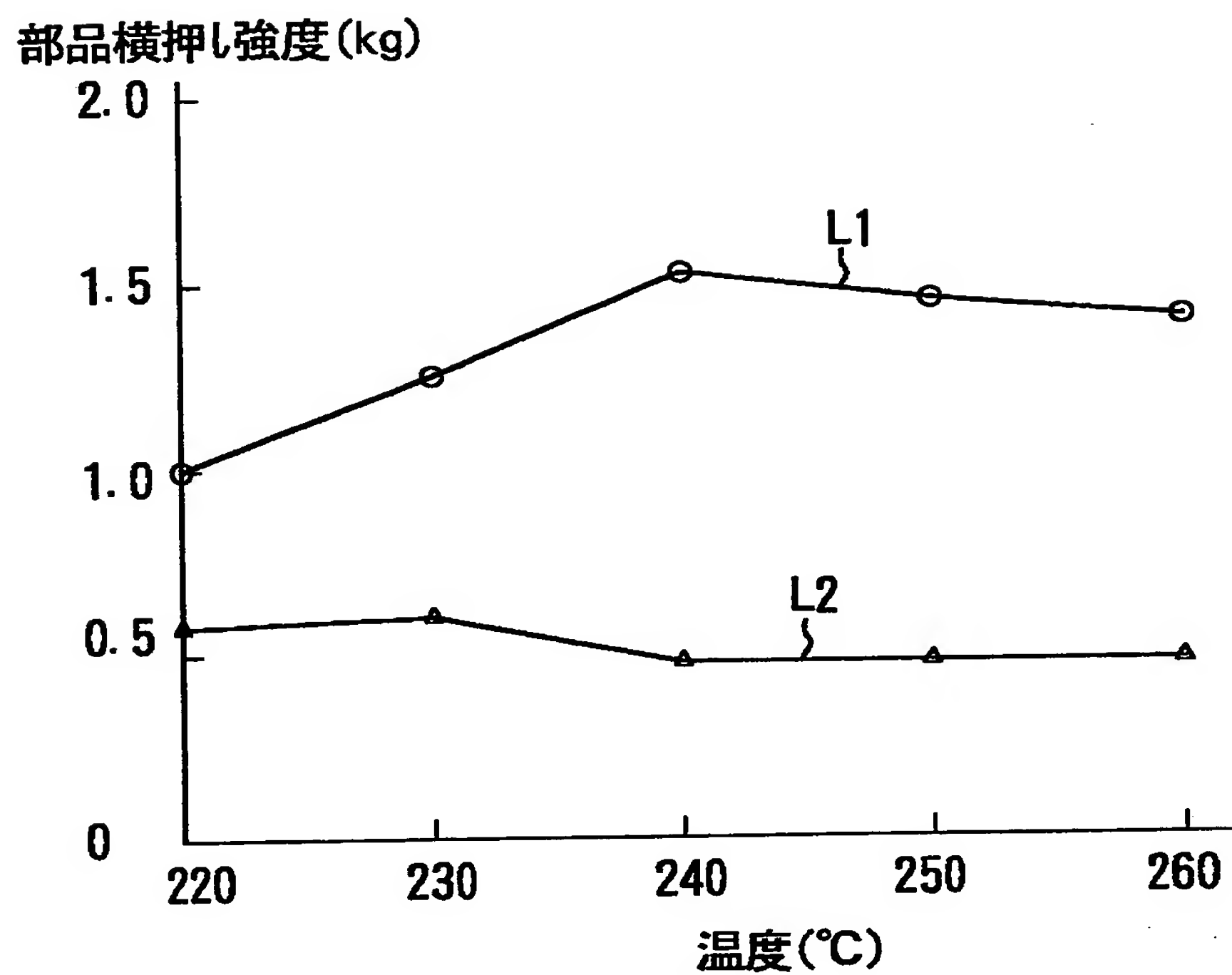
【図 9】



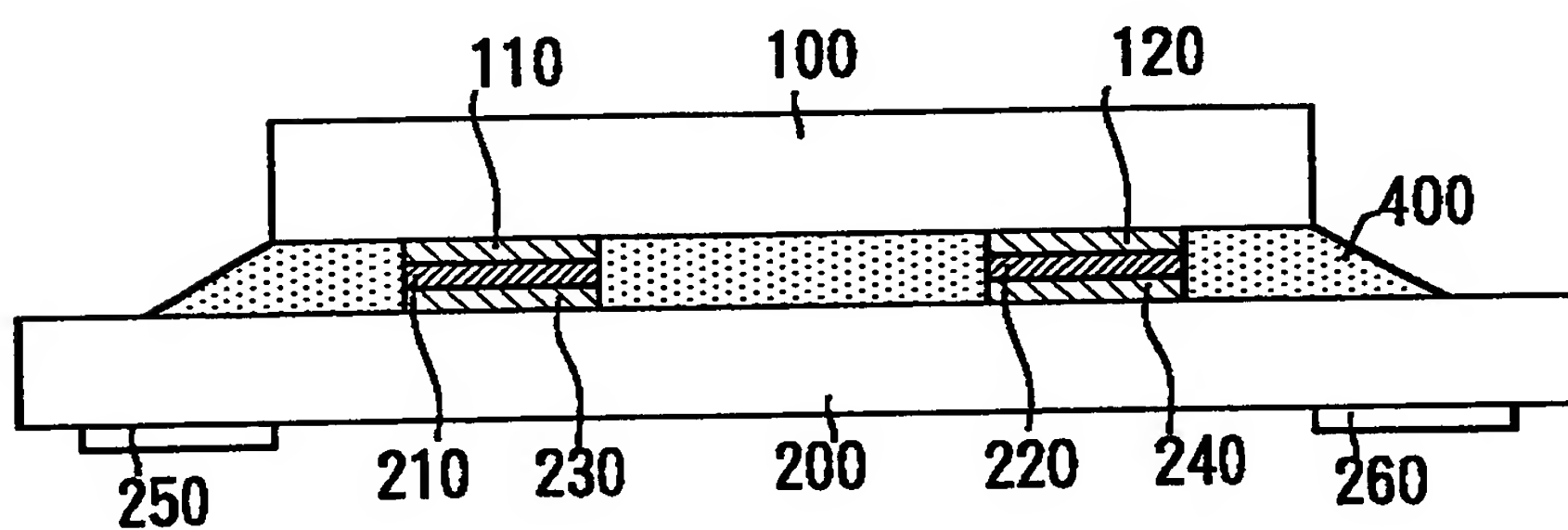
【図 10】



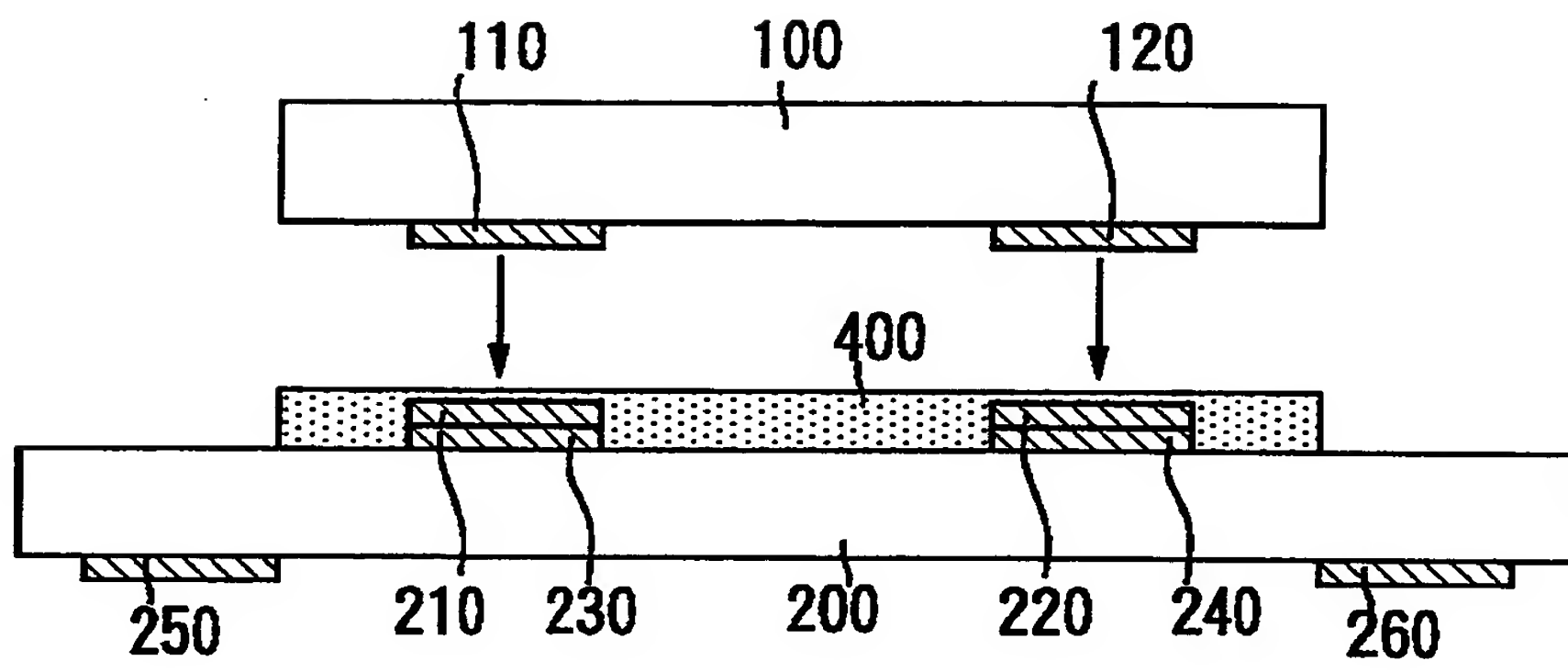
【図 1 1】



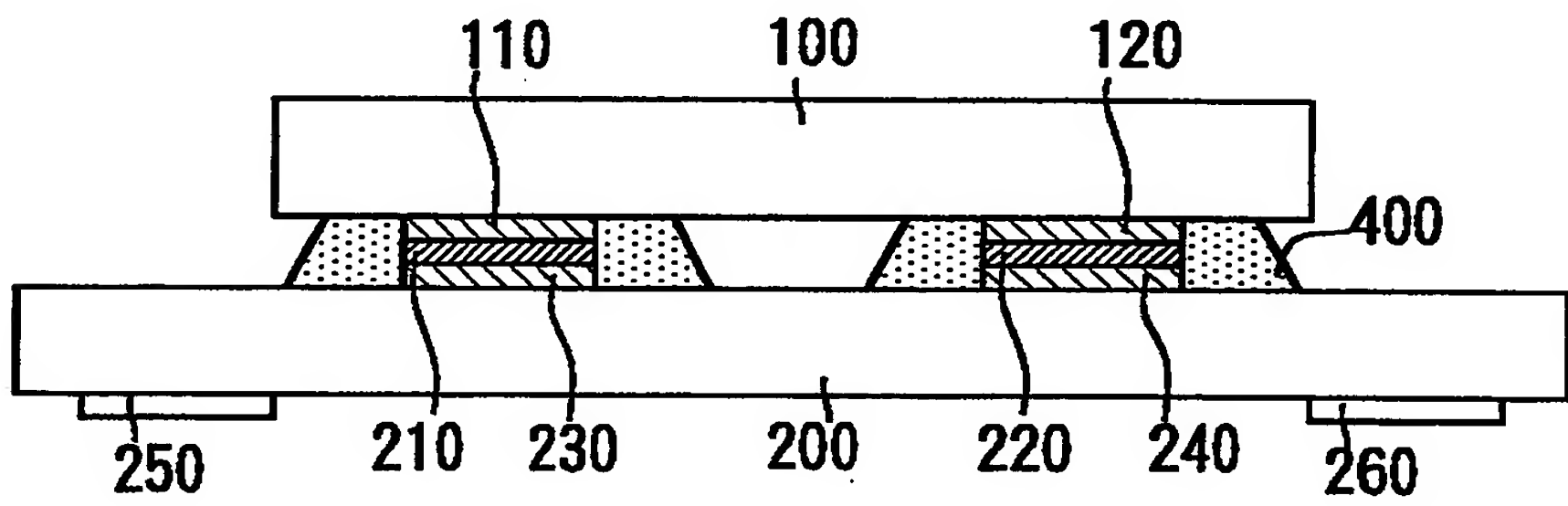
【図 1 2】



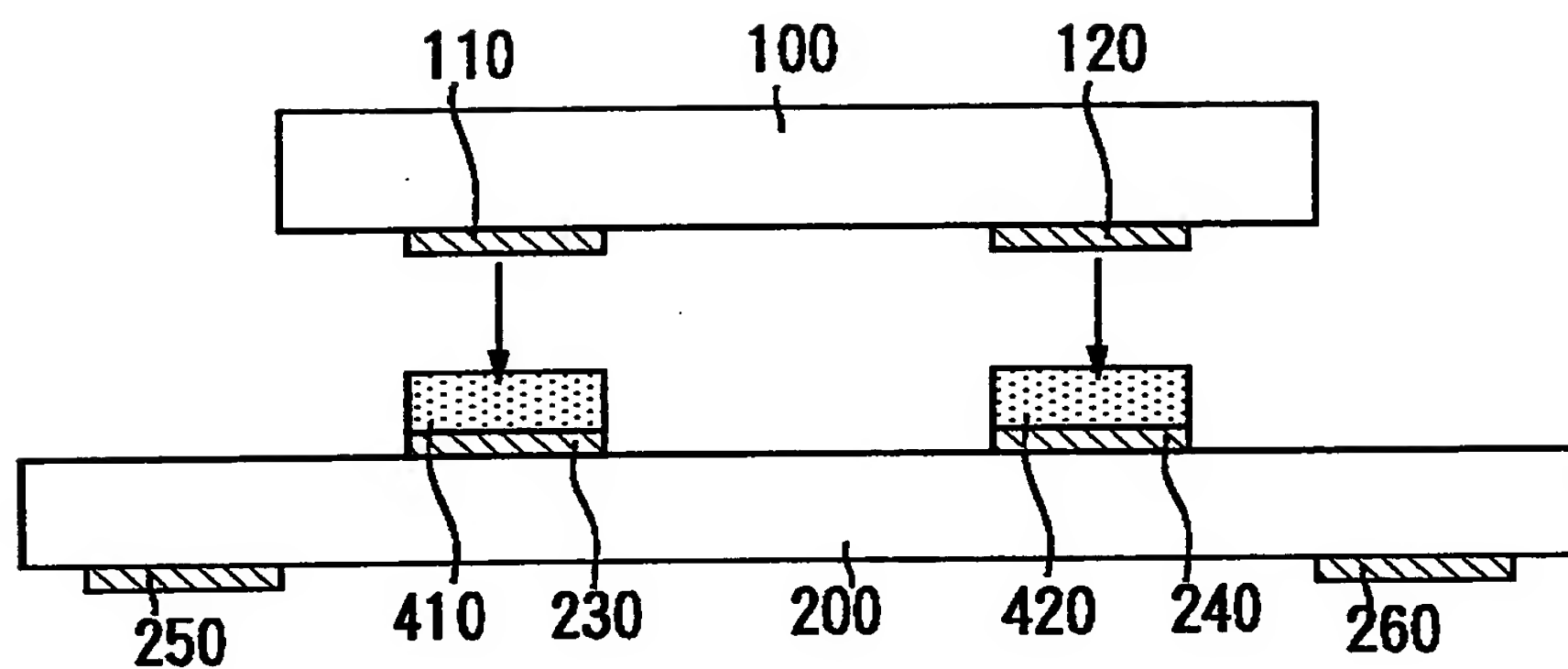
【図 1 3】



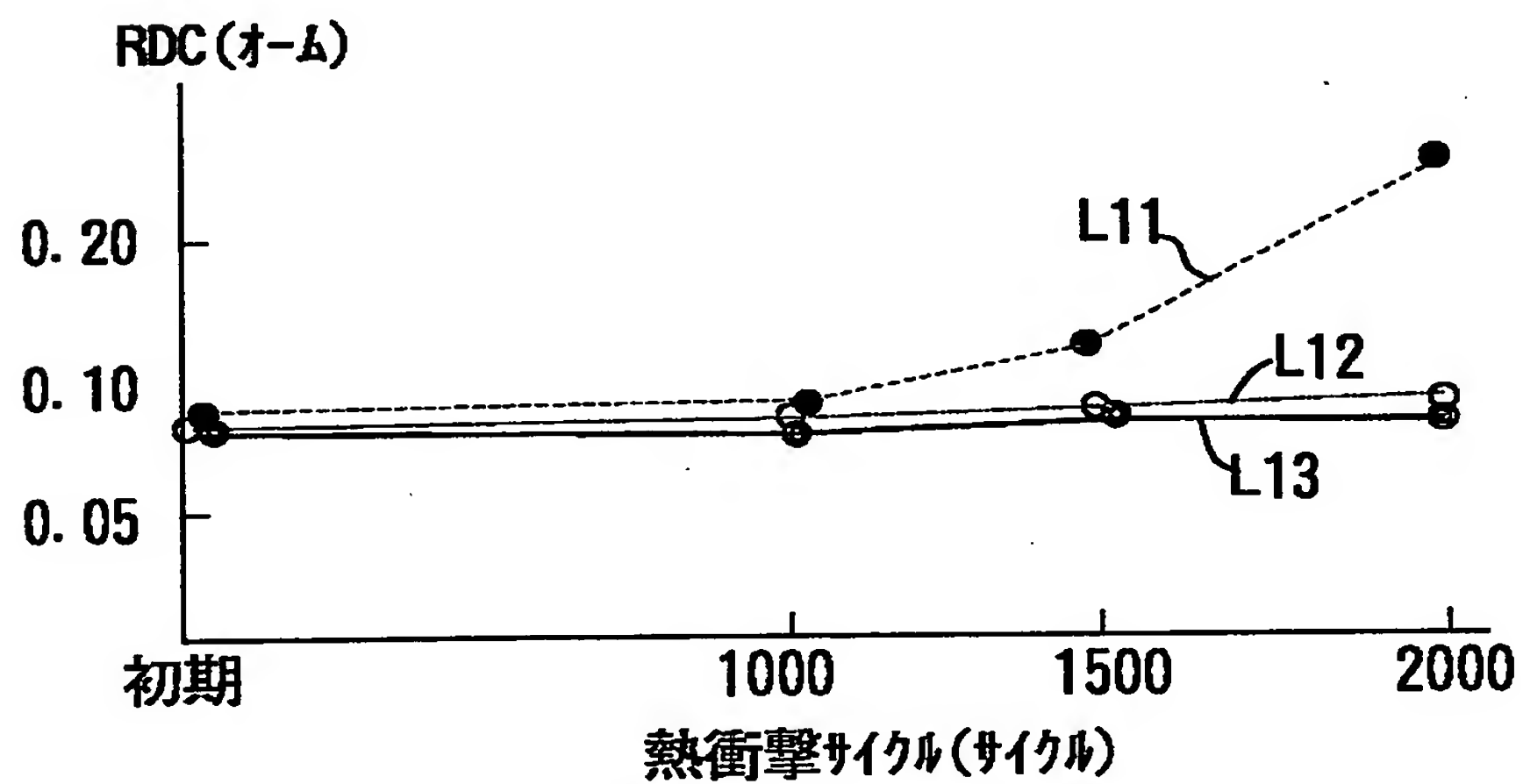
【図 1 4】



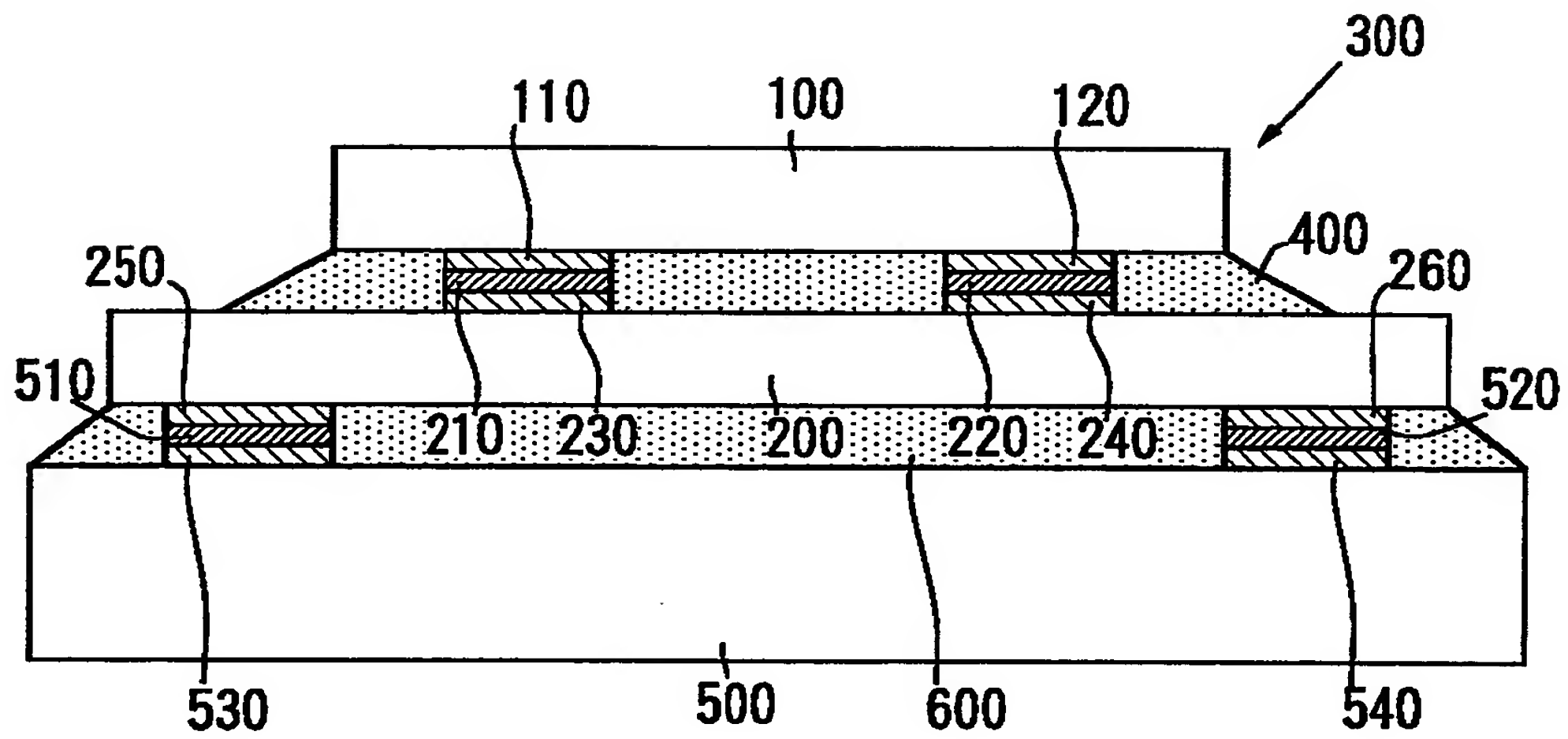
【図 1 5】



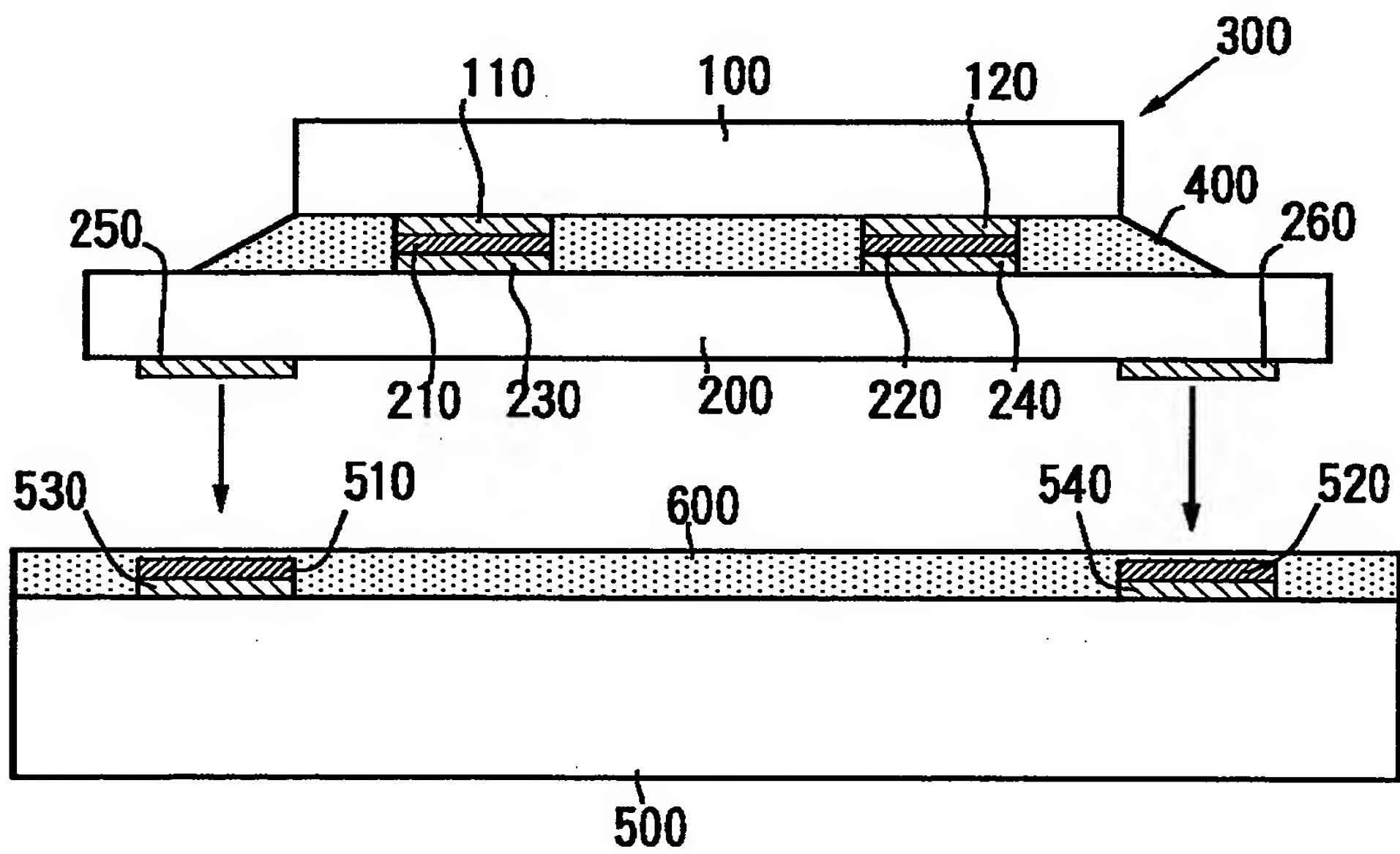
【図 1 6】



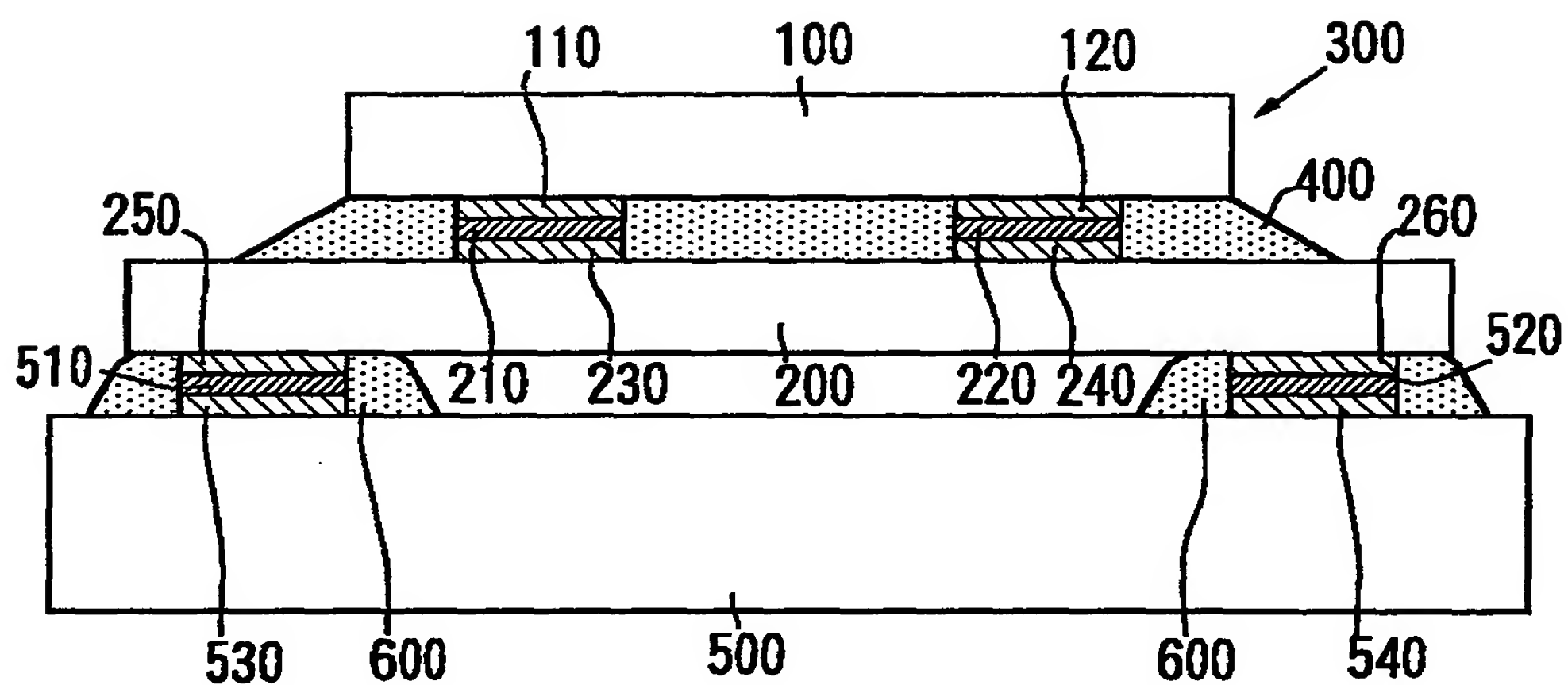
【図 1 7】



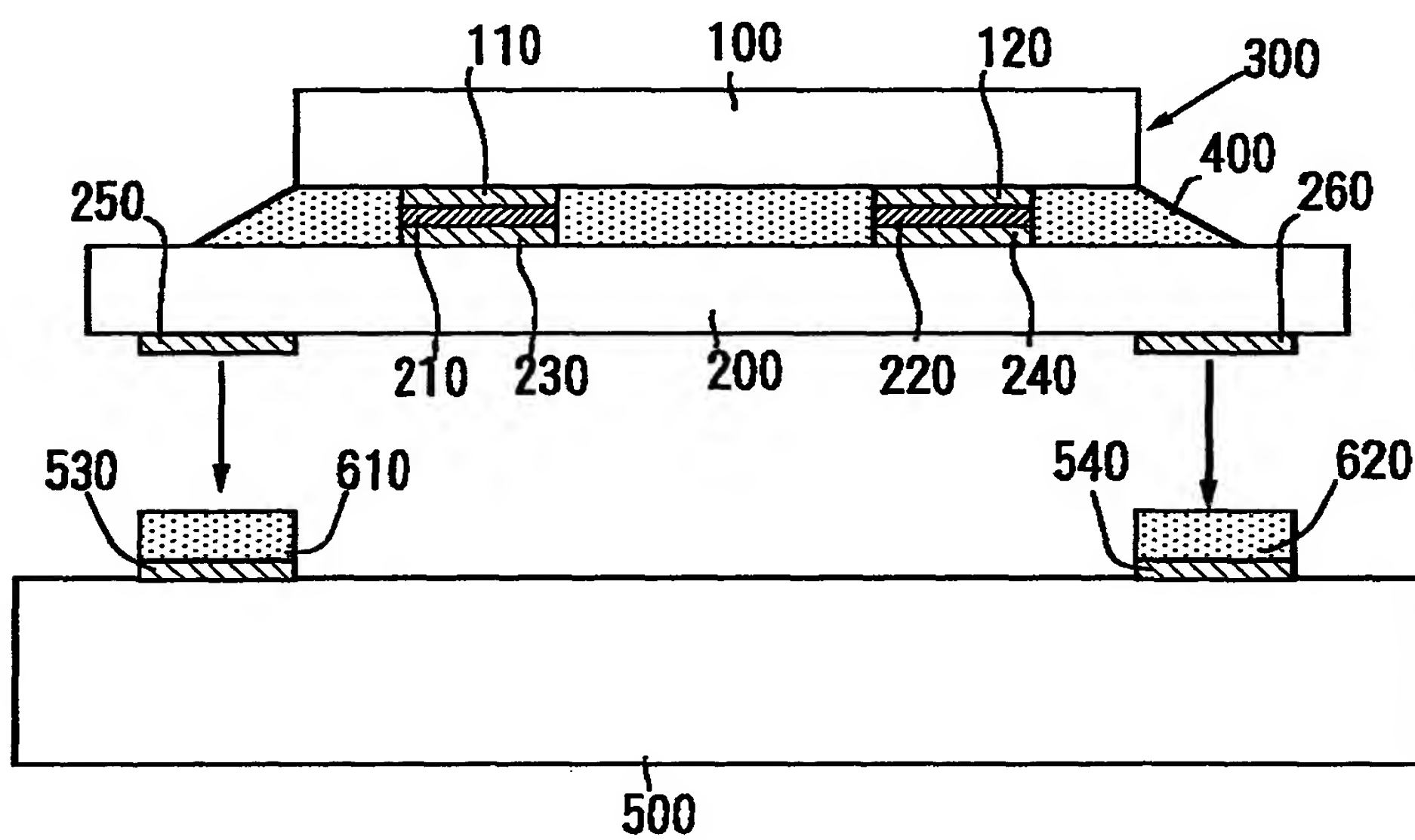
【図 1 8】



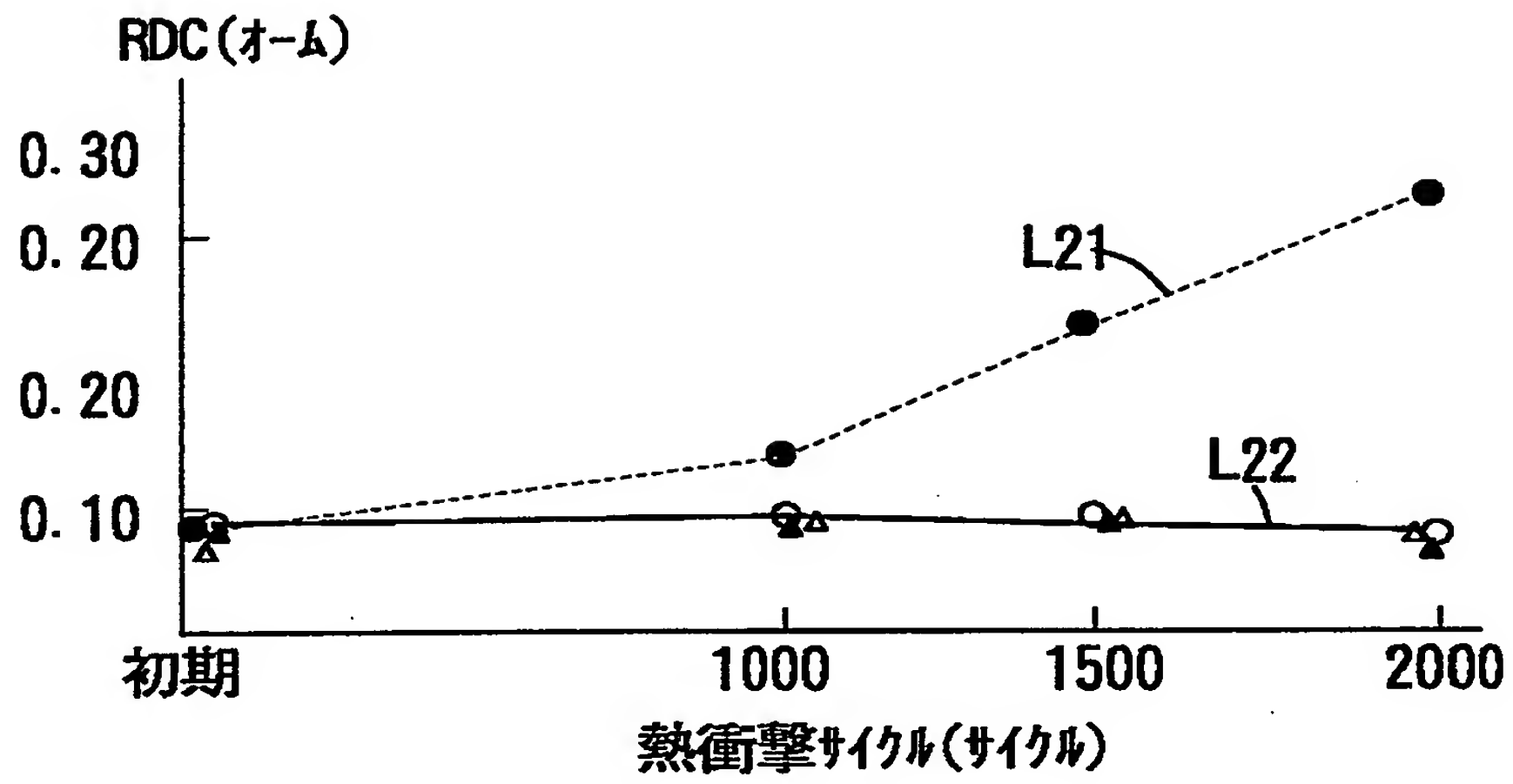
【図 19】



【図 20】



【図 2 1】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 実装の高密度化、部品の小型化及び部品の配置間隔の狭ピッチ化等に対しても、十分な接合強度をもって対応し得るはんだ付け用フラックス及びはんだペースト及びはんだ付け方法を提供する。

【解決手段】 フラックス 3 は、接着性樹脂と、硬化剤とを含有する。このフラックスまたはこれを含有するはんだペーストを、部品搭載基板 1 の上に塗布し、電子部品 4 を搭載し、はんだ付けする。

【選択図】 図 1

特 2000-0830

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2000-083001
受付番号	20000640044
書類名	手続補正書
担当官	小野田 猛 7393
作成日	平成12年 5月12日

<認定情報・付加情報>

【提出された物件の記事】

【提出物件名】	委任状（代理権を証明する書面）	1
---------	-----------------	---

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000003067]

1. 変更年月日 1990年 8月30日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都中央区日本橋1丁目13番1号
氏 名 ティーディーケイ株式会社

